

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

ANNÉE 1949

THESE

N° 621

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLÔME D'ÉTAT)

PAR

Albert PÉREZ

Né le 4 juillet 1918 à Tunis (Tunisie)

Présentée et soutenue publiquement le 28 juin 1949

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
DE L'OPÉRATION
DE LA FENESTRATION

Président : M. LEMAITRE, Professeur.

PARIS
IMPRIMERIE R. FOULON
29, RUE DEPARCIEUX, 29
1949

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

Nom du Candidat : **PÉREZ.**

Prénom : **Albert.**

Date de soutenance : 28 juin 1949.

Numéro d'ordre :

(Ces deux mentions seront complétées par le Service de la Bibliothèque).

PÉREZ (Albert). — Contribution
à l'étude de l'opération de la
fenestration. — Paris, Imp.
R. Foulon, 1949, in-8°, 143 p.

*(Thèse Médec. (Etat), Paris
1949, N°).*

PÉREZ (Albert). — Contribution
à l'étude de l'opération de la
fenestration. — Paris, Imp.
R. Foulon, 1949, in-8°, 143 p.

*(Thèse Médec. (Etat), Paris
1949, N°).*

PÉREZ (Albert). — Contribution
à l'étude de l'opération de la
fenestration. — Paris, Imp.
R. Foulon, 1949, in-8°, 143 p.

*(Thèse Médec. (Etat), Paris
1949, N°).*

PÉREZ (Albert). — Contribution
à l'étude de l'opération de la
fenestration. — Paris, Imp.
R. Foulon, 1949, in-8°, 143 p.

*(Thèse Médec. (Etat), Paris
1949, N°).*

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

ANNÉE 1949

THESE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Albert PÉREZ

Né le 4 juillet 1918 à Tunis (Tunisie)

Présentée et soutenue publiquement le 28 juin 1949

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
DE L'OPÉRATION
DE LA FENESTRATION

Président : M. LEMAITRE, Professeur.

PARIS
IMPRIMERIE R. FOULON
29, RUE DEPARCIEUX, 29
1949



DOYEN HONORAIRE :

M. Baudouin

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. Baudouin, Brindeau, Carnot, Chevassu, Chiray, Clerc, Delbet, Guillaïn, Hartmann, Harvier, Laignel-Lavastine, Laubry, Lemierre, Lhermitte, Loeper, Marion, Mathieu, Mocquot, Mulon, Ombrédanne, Rouvière, Sannié, Sébileau, Sézary, Tanon.

DOYEN LÉON BINET

Membre de l'Institut

ASSEESSEUR JEAN VERNE

I. — PROFESSEURS

MM.

Anatomie	OLIVIER (E.)
Anatomie pathologique	DELARUE
Bactériologie	GASTINEL (P.)
Biologie médicale	VERNE (J.)
Cancérologie médicale et sociale	HUGUENIN (R.)
Carcinologie	OBERLING (C.)
Chimie médicale	POLONOVSKI (M.)
Cliniques chirurgicales	Hôtel-Dieu
	Saint-Antoine
	Salpêtrière
	Cochin
Clinique chirurgicale réparatrice et orthopédique	BROCC (P.)
Clinique de cardiologie	CADENAT (F.)
Clinique de chirurgie infantile et d'orthopédie	MONDOR (H.)
Clinique de chirurgie pleuro-pulmonaire	QUENU (J.)
Clinique de la tuberculose	MERLE D'AUBIGNE (R.)
Clinique de neuro-chirurgie	DONZELOT (E.)
Clinique de puériculture	FEVRE (M.)
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	MONOD (R.)
Clinique des maladies du sang	BERNARD (E.)
Clinique des maladies du système nerveux	PETIT-DUTAILLIS (D.)
Clinique des maladies des enfants	LELONG (M.)
Clinique des maladies infectieuses	DEGOS (R.)
Clinique des maladies mentales et de l'encéphale	CHEVALLIER (P.)
Clinique gynécologique	ALAJOUANINE (T.)
Cliniques médicales	DEBRE (R.)
	Hôtel-Dieu
	Bichat
	Cochin
Clinique médicale d'hydro-climatologie thérapeutique	Pitié
Clinique médicale propédeutique	Tarnier
Cliniques obstétricales	Baudelocque
	Port-Royal
	Port-Royal
Clinique ophtalmologique	JUSTIN-BESANÇON (L.)
Clinique oto-rhino-laryngologique	PASTEUR VALLÉRY-RADOT (L.)
Clinique physio-pathologique des problèmes alimentaires (<i>chaire à titre personnel</i>)	LANTUEJOL (P.)
Clinique psychiatrique infantile	LEVY-SOLAL (E.)
Clinique rhumatologique	LACOMME (M.)
Clinique stomatologique	VELTER (E.)
Clinique thérapeutique chirurgicale	AUBIN (A.)
Clinique thérapeutique médicale	RICHEL (C.)
Clinique urologique	HEUYER (C.)
Embryologie	COSTE (F.)
Histoire de la médecine et de la chirurgie	DECHAUME (M.)
Histologie	SENEQUE (J.)
Génétique	CHABROL (E.)
Hygiène et clinique de la première enfance	FEY (B.)
Hygiène et médecine préventive	GIROUD (A.)
Médecine du Travail	MOUQUIN (M.)
	CHAMPY (C.)
	LAMY (M.)
	CATHALA (J.)
	JOANNON (C.)
	DESOILLE (H.)

Médecine légale
 Parasitologie et histoire naturelle médicale
 Pathologie chirurgicale
 Pathologie exotique
 Pathologie expérimentale et comparée
 Pathologie médicale
 Pathologie et thérapeutique générales
 Pharmacologie et matière médicale
 Physiologie
 Physique médicale
 Radiologie médicale
 Technique chirurgicale
 Thérapeutique

MM.
 PIEDELIEVRE (R.)
 GAILLIARD (H.)
 DE GAUDART D'ALLAINES (F.)
 LAVIER (G.)
 LEMAIRE (A.)
 BARIETY (M.)
 DE GENNES (L.)
 HAZARD (R.)
 BINET (L.)
 STROHL (A.)
 DESGREZ (H.)
 MOULONGUET (P.)
 TURPIN (R.)

II. — PROFESSEURS SANS CHAIRE MAITRES DE CONFERENCES-AGREGES ET AGREGES

MM.
 Anatomie . . . { CORDIER (J.-C.)
 Pr. s. ch.
 DEBEYRE (J.)
 DELMAS (A.)
 Anatomie pathologique { Mlle GAUTHIER-
 VILLARS (P.)
 Pr. s. ch.
 BUSSER (F.)
 Bactériologie . { FASQUELLE (R.)
 NEVOT (A.)
 Biologie médicale { BOURLIERE (F.)
 ETTORI (J.)
 Pr. s. ch.
 Chimie médicale. { JAYLE (M.-F.)
 Pr. s. ch.
 SCHAPIRA (G.)
 Dermato-
 syphiligraphie. { DEGOS (R.)
 BULLIARD (H.)
 Pr. s. ch.
 Histologie . . . { COUJARD (R.)
 DESCLAUX (P.)
 Hydrologie . . . { DEBRAY (C.)
 Hygiène { BOYER (J.)
 DEPARIS (M.)
 Médecine légale { DEROBERT (L.)
 GAULTIER (J.)
 Neurochirurgie . N...
 Neurologie . . . { SEZE (S. DE)
 GRASSET (J.)
 LEPAGE (F.)
 MAYER (M.)
 Obstétrique . . . { MERGER (R.)
 RAVINA (J.)
 VARANGOT (J.)
 Ophtalmologie { OFFRET (G.)
 DESVIGNES (P.)
 Oto-rhino-
 laryngologie { HALPHEN (E.)
 Pr. s. ch.
 MADURO (R.)
 Parasitologie . . BRUMPT (L.)
 Parasitologie
 coloniale ff . . . CHABAUD
 Pathologie { ABOULKER (P.)
 chirurgicale . { BAUMANN (J.)
 GOSSET (J.)

MM.
 Pathologie chirurgicale { HUGUIER (J.)
 LAURENCE (G.)
 LEGER (L.)
 OLIVIER (Cl.)
 PADOVANI (P.)
 POILLEUX (M.)
 ROUX (M.)
 RUDLER (J.-C.)
 VERNE (J.-M.)
 Pathologie expérimentale { MERKLÉN (P.)
 BERNARD (J.)
 BOUDIN (G.)
 CASTAIGNE (P.)
 CONTE (M.)
 DECOURT (J.)
 DOMART (A.)
 DREYFUS (G.)
 FAUVERT (R.)
 Pathologie médicale . . { HAMBURGER (J.)
 KOURILSKY (R.)
 MAURIC (G.)
 MILLIEZ (P.)
 PERRAULT (M.)
 RAMBERT (P.)
 THIEFFRY (St.)
 TURIAF (J.)
 Pédiatrie { LAPLANE (R.)
 MARIE (J.)
 LEVY (Mlle J.)
 Pharmacologie { Pr. s. ch.
 CHEYMOL (J.-H.)
 Physiologie . . . { BARGETON (D.)
 PARROT (J.-L.)
 DOGNON (A.)
 Physique médicale . . . { Pr. s. ch.
 DJOURNO (A.)
 GOUGEROT (L.)
 Psychiatrie . . . BARUK (H.)
 Psychiatrie-
 infantile . . . MICHAUX (L.)
 Stomatologie . . CHAPUT (M^{me} A.)
 Thérapeutique . PERRAULT (M.)
 chargé d'enseign.
 Urologie KUSS (R.)

III. — PROFESSEURS HONORAIRES ET AGREGES RAPPELES A L'EXERCICE POUR LE SERVICE DES EXAMENS

MM. BRINDEAU (A.) (*Obstétrique*), GATELLIER (J.) (*Clinique chirurgicale*),
LE LORIER (V.) (*Obstétrique*), VAUDESCAL (R.) (*Obstétrique*)

IV. — PROFESSEURS SANS CHAIRE ET AGREGES CHARGES DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE A TITRE PERMANENT

MM.		MM.	
Clinique chirurgicale ..	{ AMELINE (A.)	Clinique médicale	{ MARCHAL (G.)
	{ MENEGAUX (G.)		{ SOULIE (E.)
	{ PATEL (J.)	Clinique obstétricale ..	{ DIGONNET (L.)
	{ SICARD (A.)		{ ECALLE (G.)
Clinique médicale	{ BOULIN (R.)	Clinique ophtalmologique	RENARD (G.)
	{ BROUET (G.)		
	{ CACHERA (R.)	Clinique O.R.L.	
	{ GARCIN (J.)	Clinique urologique ...	COUVELAIRE (R.)
	{ HAGUENAU (M.)		
	{ LENE GRE (J.)		

MM.

Secrétaire de la Faculté MOREL (J.)
Secrétaire-adjoint Mlle CHAINTREUIL (G.)

Bibliothécaire en Chef Docteur HAHN (A.)
Bibliothécaires Milles DUMAITRE (P.), GOICHON (A.-M.),
LAURENT (H.), LE NOIR (G.)

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PERE, A MA MERE

*A qui je dois tout.
Ce bien faible témoignage de ma gra-
titude et de mon affection.*

A MON FRERE CHARLES

Docteur en Pharmacie d'Etat
Biologiste

A MES SCEURS ET A MES BEAUX-FRERES

MAITRE JACQUES HAIAT

Avocat à la Cour

DOCTEUR GUIDO SORIA

A MONSIEUR LE PROFESSEUR LEMAITRE

Professeur de la Chaire de Clinique O.R.L.
Laryngologiste des Hôpitaux de Paris
Membre de l'Académie de Médecine
Commandeur de la Légion d'Honneur

*Qui nous a fait le grand honneur
d'accepter la présidence de cette thèse.*

*En hommage respectueux et de notre
grande admiration.*

A MONSIEUR LE PROFESSEUR CHEVALIER L. JACKSON

Professeur de Clinique de Broncho-Œsophagologie
à Temple University de Philadelphie

*Maître prestigieux et incontesté de la
bronchoscopie.*

*Nous conservons un souvenir inou-
blable de l'enseignement qu'il nous pro-
digua.*

A MONSIEUR LE PROFESSEUR GEORGES PORTMANN

Professeur de Clinique Oto-Rhino-Laryngologique
à l'Université de Bordeaux
Laryngologiste de l'Hôpital Léopold-Bellan (Paris)
Membre Correspondant de l'Académie de Médecine

*Son enseignement incomparable res-
tera toujours dans notre mémoire.*

A MONSIEUR LE PROFESSEUR HENRI ABOULKER

Professeur de Clinique Oto-Rhino-Laryngologique
à la Faculté de Médecine d'Alger
Chevalier de la Légion d'Honneur

*Il guida nos premiers pas et nous
encouragea à persévérer dans cette voie.*

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ E. HALPHEN

Laryngologiste de l'Hôpital Saint-Antoine

*Nous n'oublierons jamais sa bonté à
notre égard.*

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ AUBIN

Laryngologiste de l'Hôpital Beaujon

*Son enseignement des techniques chi-
rurgicales demeure pour nous un modèle
de clarté, de logique et de précision.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR FERNAND BERARD

Laryngologiste des Hôpitaux de Paris

Chef du Service Oto-Rhino-Laryngologique
de l'Hôpital Cochin de Paris

*Il nous a toujours témoigné de sa
sympathie. Il nous accueillit dans son
service et sa sollicitude à notre égard
ne s'est jamais démentie.*

*Notre dette de reconnaissance à son
égard est très grande.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR JEAN-SALOMON DANIC

Chef du Service d'Oto-Rhino-Laryngologie de l'Hôpital Rothschild

C'est à lui que nous devons l'inspiration de ce travail.

Qu'il veuille bien trouver ici l'expression de notre profonde gratitude.

A MONSIEUR LE DOCTEUR JEAN BOURDIAL

Laryngologiste des Hôpitaux de Paris

Chef du Service de Laryngologie Infantile de l'Hôpital Bretonneau

Nous lui devons toutes nos connaissances de laryngologie infantile.

La bienveillance et la confiance qu'il nous a si souvent témoignées ont été pour nous un chaud encouragement et un précieux réconfort.

A MONSIEUR LE DOCTEUR ANDRÉ SOULAS

Ancien Assistant des Cliniques Bronchoscopiques de Philadelphie

Il nous dévoila les horizons nouveaux et les grandes possibilités de la bronchologie.

Cette science nouvelle qui lui doit tant.

A MES EXCELLENTS AMIS ET COMPAGNONS D'ETUDES :

KAMOUN ABDERRAHMANE

ANDRÉ ABITBOL

ALBERT BERDAH

FÉLIX BERREBI

ROGER BESNAINOU

YVAN BOULAKIA

ERNEST COHEN

BECHIR DAOUD

JEAN MAUGEIS DE BOURGUESDON

ANDRÉ et MARCEL NAHUM

PHILIPPE PARIENTE

JEAN POLLET

DAVID UZZAN

AVANT-PROPOS

L'opération de la fenestration est une des plus brillantes réalisations de l'otologie moderne. Elle a définitivement conquis droit de cité après avoir soulevé des controverses passionnées.

Elle a cessé d'être l'apanage exclusif de quelques chirurgiens privilégiés et tend de plus en plus à devenir accessible à tout otologiste possédant une bonne expérience de la chirurgie pétreuse.

Les circonstances nous ont permis d'assister à la naissance, à Paris, puis aux progrès rapides et considérables de cette chirurgie quasi miraculeuse et par cela même si discutée à ses débuts.

Nous eûmes l'occasion de participer fréquemment parmi les premiers à cette intervention, tant en service hospitalier qu'en clinique privée.

Nous avons complété notre expérience dans ce sens par la dissection et l'entraînement opératoire pratiqués sur 114 rochers à l'amphithéâtre d'anatomie — travaux qui nous ont permis de nous familiariser avec ce prodigieux édifice anatomique qu'est l'oreille interne.

Depuis lors, nous avons étudié avec un intérêt croissant les multiples et fort complexes aspects que comporte cette chirurgie.

C'est cette étude que nous avons essayé d'exposer aussi clairement et aussi complètement que possible dans cette thèse.

INTRODUCTION

L'opération de la fenestration du labyrinthe, à laquelle se sont intéressés de nombreux otologistes, fera l'objet de ce modeste travail.

Nous avons essayé de faire une étude d'ensemble de cette intervention que nous avons eu l'occasion de voir pratiquer dans le service du Professeur HALPHEN à l'hôpital Saint-Antoine.

Nous nous sommes efforcés de préciser les indications opératoires et les améliorations d'audition que l'on peut espérer obtenir de cette chirurgie encore en pleine évolution et si riche de promesses.

Un rappel de l'anatomie, de la physiologie et de l'histogénèse auriculaires, ainsi que de l'anatomie pathologique, de la pathogénie et de l'étiologie de l'oto-spongiose étaient indispensables pour éclairer le processus de l'intervention, les buts recherchés ainsi que la diversité des méthodes proposées pour y parvenir.

Nous avons limité, dans la mesure du possible, l'exposé de ces notions préliminaires.

Nous avons également tenu à souligner les patients et méritoires efforts que durent y déployer les nombreux chercheurs dont les noms restent attachés aux progrès techniques de cette chirurgie.

CHAPITRE I

HISTORIQUE

L'idée de remplacer par une brèche, la fenêtre ovale inutilisable, permettant ainsi aux ondes sonores d'impressionner l'organe de Corti, cette idée n'est pas nouvelle; car elle date d'un siècle environ. Mais elle devait traverser une longue période de tâtonnement avant d'aboutir à sa réalisation pratique récente.

Les étapes de cette longue évolution furent les suivantes :

Le premier en date KESSEL, essaya de débloquer la fenêtre ovale en pratiquant l'exérèse de l'étrier ankylosé pour le remplacer par une membrane mobile.

Cette opération qui, pendant vingt ans, a fixé l'attention, échoua et fut complètement abandonnée.

Cependant, elle révéla dans les quelques cas où elle fut possible, l'action favorable mais transitoire de la trépanation du labyrinthe.

Mais, c'est à la suite de l'intervention fondamentale de PASSOW, en 1897, que le problème chirurgical de la surdité devait nettement se poser.

Opérant un otospongieux, PASSOW disséqua d'abord la base de la fenêtre ovale pour dégager l'articulation de la platine de l'étrier coincée par le processus otospongieux.

Puis il abandonna cette technique pour créer directement, par voie transtympanale, une fistule au niveau du promontoire. Le sujet présenta une brusque amélioration de son audition accompagnée d'ailleurs d'un vertige intense.

Mais cette amélioration fut éphémère et fit place à une diminution et même à une perte complète de son reste d'audi-

tion, déterminées par une infection post-opératoire. Incident qui tua même un de ses malades. Aussi cette intervention, malgré le grand espoir qu'elle suscita, resta sans lendemain.

Au Congrès international de Paris en 1900, les deux rapporteurs, le Professeur SIEBENMANN et Ricardo BOTEY, conclurent que « le traitement chirurgical de l'otite sèche est une fausse route où s'est engagée l'otologie moderne ».

Mais en 1910, avec le Professeur suédois BARANY d'Upsal, cette question connaît un renouveau d'actualité et le problème chirurgical se précise. Il devait résoudre deux difficultés apparemment contradictoires.

D'une part maintenir la fistule créée ouverte, d'autre part l'obturer et l'isoler de l'espace épitympanique pour protéger de l'infection le délicat labyrinthe membraneux mis à nu. BARANY abandonne la voie transtympanale de PASSOW et, trépanant la mastoïde, il pratique une fistule sur le canal semi-circulaire externe.

Dans un premier temps, il ouvrait la mastoïde et dégagait le canal semi-circulaire externe en abrasant largement le tissu audito-mastoïdien. Il prélève chez le même malade une greffe graisseuse dont le volume correspond sensiblement à la cavité mastoïdienne. Il l'y introduit et la maintient en place au moyen d'un morceau de gutta-percha et en suturant hermétiquement la plaie cutanée externe.

Puis, au cours d'un deuxième temps, pratiqué plusieurs semaines plus tard, il incisait successivement les téguments ainsi que la greffe graisseuse jusqu'au canal semi-circulaire externe.

Au moyen d'une gouge, il trépanait le canal et obturait l'ouverture par une petite greffe graisseuse. L'intervention terminée, il suturait la peau.

L'amélioration de l'audition était prolongée jusque vers le quinzième jour. Malheureusement, comme pour les précédentes tentatives, l'augmentation remarquable de l'audition ne persistait pas.

JENKINS émet l'hypothèse que la surdité était due à une modification du liquide péri-lymphatique. Il trépane le canal

semi-circulaire externe afin d'évacuer ce liquide pathologique qui serait remplacé par une sécrétion de liquide normal.

Il pratique une mastoïdectomie et, au moyen d'une fraise électrique, il crée une fistule sur le canal semi-circulaire horizontal, fistule qu'il recouvre d'un lambeau de la paroi postérieure du conduit chez un malade et d'une greffe de Thiersch chez un autre malade.

Il présenta ces deux sujets au Congrès de Médecine de Londres de 1913. Mais les résultats éloignés furent encore médiocres et il ne poussa pas plus loin ses tentatives.

En 1917, le Professeur Gunnard HOLMGREN de Stockholm utilisa d'abord la voie endo-crânienne pour éviter l'ouverture de la caisse du tympan.

Il trépane l'écaille de l'os temporal, décolle la dure-mère sus-tympanique et crée une fistule sur le canal semi-circulaire supérieur en un point où celui-ci fait saillie sur la face antéro-supérieure du rocher.

Mais, en raison de la gravité plus grande de cette effraction endo-crânienne, cette voie d'abord est délaissée en faveur de la voie trans-mastoïdienne.

HOLMGREN pratique un évidemment pétro-mastoïdien total et crée à la fraise une fistule au niveau du promontoire.

Il imagine une amélioration importante de la technique par l'emploi d'une instrumentation optique grossissante car il s'agit d'organes très fins comme les osselets, les canaux semi-circulaires osseux et plus encore membraneux.

Il utilise la loupe lunette de Gullstrandl et le microscope binoculaire de Zeiss.

Malgré ces progrès sensibles, la protection encore insuffisante de la fistule labyrinthique empêcha d'obtenir des résultats durables.

Il devait être réservé à SOURDILLE de faire faire le pas décisif et de permettre à cette chirurgie ses progrès et son efficacité actuels.

Il imagina un lambeau qu'il appelle plastique interne, remplissant un double rôle : protéger l'ouverture labyrinthique

créée et transmettre, en les amplifiant, les ondes sonores jusqu'à l'organe cochléaire.

Ce lambeau tympano-méatal, constitué par la membrane de Shrapnell et un segment de la peau du conduit auditif, fournissait enfin la solution recherchée par les nombreuses tentatives antérieures.

C'est le 28 juin 1927, que SOURDILLE opéra pour la première fois un otospongieux selon sa technique : évidemment partiel par voie rétro-auriculaire, fistulisation labyrinthique, plastique interne.

SOURDILLE expose ses travaux en un magistral rapport au Congrès français de Laryngologie en 1935.

En 1938, les Américains, avec surtout LEMPert et SHAMBAGH, partant des travaux de SOURDILLE, simplifièrent la technique opératoire de cette intervention qui fut désignée par le terme heureux de fenestration. Cette simplification, jointe à la pénicillinothérapie systématique, contribua fortement à l'essor de cette chirurgie. LEMPert utilise la voie endaurale dont il avait une grande expérience. Mais avantage pratique essentiel, il réduisait les trois temps de SOURDILLE en un seul.

SHAMBAUGH s'attache à perfectionner encore la technique opératoire de LEMPert.

Divers auteurs se sont attachés à imaginer une voie d'abord plus directe et nécessitant une résection osseuse moins importante. Louis LEDOUX, en 1933, propose l'atticotomie sous-cutanée. DE LIMA reprend cette idée et imagine son opération minima. AUBRY décrit une technique simplifiée qui se limite à une simple trépanation de l'attique avec exclusion de l'aditus et de la mastoïde du champ opératoire.

Il en résulte une diminution du temps de l'opération, la suppression de l'infection secondaire de la mastoïde avec diminution des risques d'une labyrinthite post-opératoire. La cicatrisation est également plus rapide.

POPPER conseille la voie pré-méatique par incision pré-auriculaire, malgré le danger qu'elle peut faire courir à l'articulation temporo-maxillaire à la parotide et au facial.

CHAPITRE II

HISTOGENÈSE

L'opération de la fistulisation du labyrinthe n'est possible que grâce à une particularité de son développement embryologique. C'est en effet le seul segment osseux de l'organisme qui n'a pas dépassé le stade enchondral et dont les éléments cellulaires sont encore à l'état embryonnaire.

Cette région osseuse a été très étudiée, en raison précisément de l'intérêt pathologique et chirurgical suscité par la chirurgie de la surdité. C'est probablement la partie du squelette sur laquelle on possède la plus complète documentation tant au point de vue histologique qu'embryologique. Aussi ferons-nous une étude rapide de l'histogenèse de ce que MOURET appelait le bloc mastoïdien.

GENERALITES

Trois os, primitivement séparés les uns des autres : les os pétreux, écailleux et tympanal s'unissent pour constituer l'os temporal. La première fente branchiale se transforme en un tube épithélial, future cavité de la caisse du tympan et de la trope d'Eustache. Les trois os primitifs se disposent de la manière suivante autour de cette première fente branchiale :

L'os pétreux est placé par son bord externe contre la première fente branchiale.

L'os écailleux se dispose verticalement à l'os pétreux de chaque côté du crâne.

L'os tympanal se développe en dehors des deux os précédents.

Enfin, les osselets naissent et se développent aux dépens de la partie postérieure des deux premiers arcs branchiaux qui se trouve comprise dans l'espace délimité par les trois os.

Nous allons maintenant étudier l'histogénèse de chacun des trois os constitutifs de l'os temporal.

1° L'OS PÉTREUX.

Ainsi que nous l'avons vu plus haut, l'oreille moyenne se forme aux dépens de la première fente branchiale.

L'oreille interne est constituée aux dépens de la couche ectodermique qui s'invagine pour finalement se détacher en une vésicule auditive. Cette vésicule se différenciera en divers éléments de l'oreille interne : canal cochléaire, sac et canal endolymphatique, saccule utricule et canaux semi-circulaires.

Parallèlement au développement épithélial, l'atmosphère de tissu conjonctif s'organise et se différencie également.

Une partie s'accole avec les éléments épithéliaux de la vésicule auditive pour constituer le labyrinthe membraneux. Une autre partie se vacuolise et deviendra les espaces périlabyrinthiques.

Enfin, une troisième se transformera en une couche cartilagineuse pour s'ossifier finalement en un os très dur de la capsule osseuse labyrinthique.

Autour de cette armature très compacte et très résistante que représente la capsule labyrinthique, se forme une couverture d'os de membrane plus malléable et qui se modèlera pour aboutir finalement à l'os pétreux définitif. L'ossification du moule cartilagineux de la capsule labyrinthique commence à la fin du troisième mois.

Cette ossification s'effectue à partir de trois centres principaux (AUGIER) et de plusieurs autres centres secondaires.

L'ossification est achevée à la fin du sixième mois.

Mais ici se place un fait essentiel. Alors que normalement dans les autres parties du squelette, à ce tissu cartilagineux se substitue un tissu osseux lamellaire, organisé en systèmes de Havers et continuellement modifiés par des remaniements incessants. Dans l'os pétreux, ce stade d'os lamellaire n'est jamais atteint et cette couche enchondrale demeure à cet état embryonnaire durant toute l'existence, malgré des modifications morphologiques (SIEBENMANN, Otto MAYER). Ce fait est capital car c'est sur cette donnée embryologique qu'est basé le principe de l'opération de la fenestration : maintenir ouverte la fistule créée à travers la couche d'os enchondrale. Or, cela est possible, car cet os, en raison de sa structure embryonnaire, est incapable de cicatriser par néoformation osseuse.

Si la fenêtre créée chirurgicalement s'obture secondairement par ostéogenèse, c'est seulement en raison de l'activité des ostéoblastes, des couches endostales et périostales qui envahissent secondairement la couche enchondrale.

Cette capsule labyrinthique présente ainsi à la naissance les dimensions qu'elle conservera sans modifications durant toute l'existence, en raison de ses fonctions physiologiques très spéciales.

Autour de la capsule labyrinthique d'origine enchondrale immuable d'emblée, se développe l'os périostal qui est un os de membrane.

Cet os, à la naissance, est faiblement développé et ne représente qu'un moule grossier appliqué à l'armature de la capsule labyrinthique.

Sous l'influence de divers facteurs (pneumatisation surtout, moulage de l'os sur les organes mous, cerveau, cervelet, sinus, etc., ou sterno-cléido-mastoïdien), cet os présente des remaniements considérables avant d'atteindre sa morphologie définitive.

Cet os périostal présente, à considérer au point de vue morphogenèse, trois segments :

- un segment central labyrinthique;
- un segment antéro-interne apexien;
- un segment postéro-externe mastoïdien.

La partie centrale mastoïdienne contribue à former la cavité de l'oreille moyenne et de la trompe d'Eustache en dehors, la fosse cérébelleuse en dedans.

Au niveau de l'oreille moyenne, la partie pétreuse du labyrinthe contribue à former :

a) la paroi interne de la caisse (avec promontoire, fenêtre ovale, platine de l'étrier, fenêtre ronde, aqueduc de Fallope).

Le plancher de la caisse par une expansion lamellaire horizontale inférieure qui s'unit à la partie inférieure de l'os tympanal;

b) la majeure partie de la paroi postérieure;

c) la majeure partie de la paroi antérieure.

Au niveau de la trompe d'Eustache, l'os pétreux, s'unissant à une lame tympanale, incorpore la trompe d'Eustache. La partie antéro-interne est entièrement constituée d'os de membrane enveloppant au cours de son développement la courbe de la carotide interne.

La partie postéro-externe mastoïdienne également entièrement formée d'os de membrane.

C'est au stade de 161 mm qu'elle s'amorce par le processus mastoïdien qui s'allonge en arrière du labyrinthe vestibulaire et de l'oreille moyenne.

C'est vers le sixième mois que se creuse la rainure du digastrique individualisant la pointe de la mastoïde essentiellement sous l'action du muscle sterno-cléido-mastoïdien.

2° L'OS ÉCAILLEUX.

C'est un os plat d'origine membraneuse. Il se dispose verticalement de chaque côté du crâne, se juxtaposant avec les deux autres os qui entrent dans la constitution du temporal. Il naît généralement d'un centre unique : le centre squamo-zygomatique (embryon de 30 mm).

Au cours de son développement, il donne naissance à la mastoïde, caisse du tympan, conduit auditif externe et à l'articulation temporo-maxillaire.

Il présente un développement assez complexe que nous n'envisagerons pas, car il n'a qu'un faible intérêt clinique et chirurgical.

3° L'OS TYMPANAL.

C'est également un os de membrane. A la naissance, c'est un anneau ouvert à sa partie supérieure. Il s'élargit, s'aplatit en dehors pour constituer la gouttière du conduit auditif externe et ferme ainsi la caisse du tympan.

Il s'ossifie précocement par trois centres antéro-supérieur, inférieur et postéro-supérieur (RAMBAUD, RENAULT, AUGIER).

CHAPITRE III

PHYSIOLOGIE

Nous allons essayer de schématiser rapidement cette physiologie auriculaire si complexe dont l'exposé succinct est nécessaire à la compréhension des principes fondamentaux de l'opération de LEMPert.

Nous examinerons d'abord la physiologie de l'oreille moyenne puis de l'oreille interne. Nous terminerons par quelques notions de la physiologie du labyrinthe.

OREILLE MOYENNE

Le mécanisme de la transmission des ondes sonores par l'oreille moyenne est encore obscur en bien des points.

De nombreux faits d'observation récents ont révélé l'insuffisance des théories classiques concernant le fonctionnement de l'oreille moyenne. Mais cependant, aucune théorie moderne n'est à même actuellement de fournir une explication satisfaisant embrassant les multiples problèmes que pose la physiologie de l'audition. On attribue généralement à l'oreille moyenne un double rôle de transmission et d'accommodation des ondes. Nous allons envisager chacun de ces rôles.

APPAREIL DE TRANSMISSION.

La théorie de HEIMHOLTZ a longtemps prévalu. Selon cette théorie, l'appareil de transmission des ondes sonores est constitué par le tympan et la chaîne des osselets.

— *Le tympan* :

Insérée dans le cadre osseux tympanal, la membrane du tympan contient dans son épaisseur le manche du marteau tendu par le muscle du marteau. Ce dernier attire et fait bomber la membrane du côté de la caisse.

POLITZER, sur des pièces anatomiques desséchées, a montré que le tympan est susceptible de vibrer sous l'effet des ondes sonores.

TOYNBEE, ouvrant le canal semi-circulaire supérieur, note que les oscillations du liquide endolabyrinthique sont synchrones à celles que l'on imprime au tympan. Mais il a paru peu vraisemblable qu'une onde vibratoire douée d'une faible énergie, soit capable de mobiliser des masses relativement considérables comme le tympan et la chaîne des osselets.

Certains auteurs ont donc substitué à la théorie de l'ébranlement de la totalité du corps transmetteur, l'hypothèse des ébranlements successifs de chacune des molécules de ce corps. Ce serait l'ébranlement moléculaire.

Mais les ondes sonores font-elles vibrer le tympan ?

BONAIN reproche aux anciens auteurs d'utiliser des pièces anatomiques desséchées, donc de se placer dans des conditions très éloignées des conditions physiologiques normales.

Mais en fait, une série d'expériences (POLITZER, WOJATSCHEK, MANGOLD) ont indiscutablement démontré que le tympan vibrerait sous l'influence d'ondes sonores.

Ce sont surtout les expériences de KHOLER qui sont particulièrement démonstratives.

Cet auteur fixe sur le tympan un petit miroir sur lequel tombe un mince rayon lumineux dont il a enregistré photographiquement la réflexion.

Il a ainsi obtenu des courbes sonores variables suivant les sons utilisés (hauteur, timbre, intensité).

Ces figures sont particulièrement intéressantes en ce qui concerne la voix humaine.

Les altérations pathologiques (dépôts calcaires, perforations) que peut présenter le tympan, n'affectent que faible-

ment cette possibilité de vibrer. Mais, par contre, les variations de courbure, surtout la rétraction du tympan, trouble l'audition d'une manière plus importante. Mais en raison des processus adhésifs de la caisse, il est malaisé de discerner ce qu'il faut attribuer au tympan ou à la chaîne des osselets. Parfois, la paracentèse améliore notablement l'audition, mais il est encore difficile d'attribuer cette amélioration d'audition à la suppression de l'obstacle tympanique ou à la modification de la pression intratympanique.

Mais il est en général admis que le tympan ne joue qu'un rôle accessoire dans les phénomènes de l'audition.

— *Les osselets :*

Les mouvements oscillatoires de la membrane du tympan sont transmises par le marteau, l'enclume et l'étrier à la membrane de la fenêtre ovale.

Les articulations de ces osselets entre eux sont disposées de telle sorte que la longue branche de l'enclume, et par conséquent de l'étrier, se déplacent dans le même sens que le manche du marteau. La base de l'étrier s'insère par son ligament annulaire aux bords de la fenêtre ovale, peut pivoter sur son bord inférieur et communiquer ainsi les vibrations de la chaîne des osselets aux liquides de l'oreille interne périlymphe et endolymphe.

Le rôle joué par les osselets dans l'audition a été particulièrement étudié chez l'homme.

L'ankylose de la chaîne des osselets donne lieu à une surdité bien typique : diminution de l'audibilité des sons graves, élévation de la limite inférieure, prolongation de la conduction osseuse. Cette surdité est dite de transmission que l'on observe avec le maximum de netteté dans l'otospongiose.

L'influence de l'ankylose stapédo-vestibulaire sur les sons aigus a été diversement appréciée. Il est en effet fréquent de constater dans cette affection un affaïssissement de la limite supérieure des sons, ce qui, pour la plupart des otologistes, est le témoignage de la propagation de la lésion à l'oreille interne. Mais pour POLITZER, BEZOLD, WITTMACK, il n'y a pas de doute quant à la possibilité d'une surdité pour les sons

aigus, conséquence d'un processus adhésif de la chaîne des osselets, en particulier de l'ankylose de l'étrier avec intégrité de l'oreille interne.

Mais EICKEN et HOEDZLI, expérimentant sur l'animal, procèdent à l'ablation de l'enclume.

Ils font ensuite entendre des sons de hauteur différente et de grande intensité, afin de produire des altérations cochléaires. Les labyrinthes sont ensuite examinés histologiquement et l'on constate que, dans ces conditions, les animaux qui n'ont été soumis qu'à l'action de sons graves ne présentent aucune altération, tandis que ceux soumis à l'action des sons aigus présentent des altérations habituelles.

APPAREIL D'ACCOMMODATION.

Mais l'oreille moyenne ne transmet pas passivement les ondes sonores, elle joue en outre un rôle d'accommodation qui est essentiellement de protection.

Selon la théorie classique, l'accommodation est réalisée par le degré de tension plus ou moins **considérable** du marteau qui est réglée par deux muscles à action antagoniste, le **muscle** du marteau et le muscle de l'étrier.

S'insérant d'un côté sur la portion cartilagineuse de la trompe d'Eustache et de l'autre sur le manche du marteau, ce muscle attire en dedans le manche de cet os qui est inclus dans la membrane du tympan et l'entraîne par conséquent dans son mouvement. Ce déplacement est minime et ne dépasse pas $1/10^{\circ}$ de mm. Il est suffisant cependant pour élever la pression de l'air dans la caisse, ce qui a été constaté en fixant un tube manométrique très fin dans la paroi de l'oreille moyenne, en excitant alors le trijumeau dont un filet innerve le muscle du marteau; la pression s'élève dans la caisse (expérience de SECCHI).

Cette contracture se produit par voie réflexe sous l'influence de bruits ou de sons très intenses.

Mais pour les modernes, l'accommodation dépend davantage des privations de la pression labyrinthique que du degré de tension du tympan.

Dans cette hypothèse le muscle du marteau a pour rôle de tendre le tympan, d'enfoncer la platine de l'étrier et d'augmenter la pression intra-labyrinthique.

Le muscle de l'étrier aurait le rôle inverse : diminuer la tension du tympan donc la tension intra-labyrinthique.

Pour BARD le muscle du marteau accommoderait à l'intensité et le muscle de l'étrier accommoderait à la distance.

— *Le rôle de la trompe :*

Pour que le tympan puisse vibrer, il faut que la pression soit égale sur les deux faces donc que la pression de la caisse soit égale à la pression atmosphérique, notion qui est admise par la plupart des auteurs. Cependant pour SECECCHI l'air de la caisse aurait une pression dépassant légèrement celle de l'air extérieur. Si la pression de la caisse devient inférieure à la pression extérieure (ce qui se produit dans les cloches à plongeurs) ou si au contraire elle lui devient supérieure (ce qui se produit au cours d'une ascension) la membrane du tympan ne peut plus vibrer ce qui provoque un affaiblissement de l'ouïe.

Dans les conditions normales, l'égalité de la pression est assurée par la trompe d'Eustache.

La trompe est fermée normalement par juxtaposition de ses parois. Elle s'ouvre à chaque déglutition par la contraction du péristaphylin externe qui écarte sa paroi externe.

Or, les mouvements de déglutition sont incessants.

— *L'antre et les cellules mastoïdiennes :*

Le rôle de ces cavités pleines d'air est sans doute d'augmenter la capacité de la caisse de façon que les variations de la membrane du tympan soient amorties par l'interposition d'une masse élastique plus considérable.

OREILLE INTERNE

Il existe de nombreuses théories pour tenter d'expliquer le rôle encore mystérieux des différents éléments constituant l'organe de Corti.

— *La théorie de HELMHOLTZ.*

C'est elle, qui, d'une manière générale, est la plus couramment admise encore aujourd'hui malgré les critiques de détails qu'elle a suscitées.

Selon HELMHOLTZ, les sons complexes perçus sont dissociés en leurs éléments simples par l'organe sensoriel et transmis ensuite aux centres psychiques. Ce seraient les cordes de Nuel de la zone striée de la membrane basilaire qui constituent des résonnateurs accordés pour une fréquence déterminée.

Cet organe sensoriel périphérique est régi selon la loi d'Ohm et les théorèmes de FOURNIER.

Les ondes sonores entreraient en contact par l'intermédiaire du liquide périlymphatique avec les labyrinthes antérieur et postérieur. Il est impossible à ce dernier de réagir aux vibrations liquidiennes. Seul en effet le labyrinthe antérieur est pourvu d'un orifice permettant le déplacement des liquides incompressibles de l'oreille interne.

HELMHOLTZ avait d'abord envisagé les piliers externes des arcades de Corti comme étant des résonnateurs, mais leur nombre restreint et surtout leur totale absence chez les oiseaux dont l'ouïe est très développée lui font abandonner cette hypothèse.

Il émet alors l'hypothèse que les fibres radiales de la zone pectinée de la membrane basale jouent le rôle de résonnateur. Les cordes de Hensen-Nuel ont un nombre qui s'accorde sensiblement avec la gamme des vibrations doubles perçues par l'ouïe. Chacune des fibres radiales dont le total atteint 18.000 environ se comporterait comme une onde susceptible de vibrer.

Les recherches anatomiques de GRAY et de YILKINSON surtout ont révélé que la longueur des cordes varient dans le rapport de 1 à 3 de la base au sommet.

Cette découverte confirmerait les vues de HELMHOLTZ selon lesquelles la zone de perception des sons aigus se trouvait à la base et celle des sons graves au sommet.

D'autre part, GRAY, en 1900, démontre que la tension et la densité du ligament spiral augmente considérablement du sommet à la base du limaçon.

Enfin la masse du liquide immergeant cette membrane et pesant sur elle a une très faible hauteur au niveau de la base correspondant aux sons aigus et sa hauteur est très grande au niveau du sommet zone de perception des sons graves.

Ainsi donc, les trois éléments susceptibles de faire varier la hauteur du son, c'est-à-dire la longueur, la tension, la masse, ces trois éléments sont représentés par les détails de la structure anatomique. Il est admis que les mouvements des fibres de Nuel repoussent légèrement la partie de l'organe de Corti qui se trouve au-dessus, il en résulte un contact plus intime entre la membrane tectoria relativement inerte et l'organe de Corti, contact qui donnerait naissance à l'influx nerveux. Les expériences de LUX, ROAF, WILKINSON sont démonstratives. La cochlée est schématisée par un tube vertical rempli de liquide avec une cloison membraneuse également verticale séparant les deux colonnes liquides.

Des vibrations périodiques subies par une colonne liquide, se transmettent à l'autre et pénètrent d'autant plus en profondeur qu'elles sont plus lentes, demeurant à la superficie si leur fréquence est grande.

Mécaniquement, ces expériences démontrent que les vibrations de la platine de l'étrier donnent naissance sur la membrane basilaire à des phénomènes de résonnance localisés à la base ou au sommet selon la fréquence plus ou moins élevée de ces vibrations.

Mais ce sont surtout les expériences d'ordre physiologique utilisant l'action nocive sur l'organe de Corti de certains sons longuement reproduits.

Ces expériences ont également confirmé les vues de HELMHOLTZ concernant les zones de perception des sons aigus et graves. STEIN, en 1894, découvre qu'un seul et même son émis avec insistance provoque la dégénérescence d'une zone localisée de la cochlée. Ces expériences ont été reprises par de nombreux auteurs, dont WITTMACK, SLEBENMANN, YOSHII, Marx HOESSLI.

SIEBENMANN et YOSHII actionnent un sifflet Ut 7, 12 h sur 24 heures pendant 120 jours. Les lésions provoquées sont localisées uniquement sur la spire basale depuis sa partie

moyenne jusqu'à sa union avec la deuxième spire. Au cours d'une autre expérience, on utilise un sifflet en SI 4, les lésions se trouvent au début de la deuxième spire, la spire basale étant indemne.

La troisième spire est atteinte avec le Sol I.

En 1912 et 1913, HOESSLI reprend les expériences de YOSHII sur diverses espèces d'animaux : cobayes, chiens, chats, singes. Le même son provoque la dégénérescence des mêmes éléments sensoriels quelque soit l'animal utilisé.

HELD et KNEIN KRIECHT, au cours d'expériences fort délicates, tentent de démontrer que la membrane basilaire est bien le siège des phénomènes de résonnances. Ils utilisent le cobaye après ouverture de la caisse du tympan, il est possible en raison de l'extrême minceur de la paroi osseuse, de percevoir nettement par transparence l'insertion du ligament spiral. Au moyen d'une fraise, un orifice de 1/10 de mm est creusé sans provoquer ni hémorragie ni issue de liquide labyrinthique.

Comme il était prévu, l'étude des réflexes auditifs chez les animaux expérimentés révèle un hiatus auditif correspondant à la zone de la membrane basilaire lésée.

La théorie de HELMHOLTZ partage encore aujourd'hui la faveur de la plupart des physiologistes, car elle semble demeurer l'explication la plus plausible des phénomènes de l'audition.

Cependant si son principe essentiel à savoir que l'analyse des sons est faite dans l'oreille même par une série de résonateurs, si ce principe est peu discuté, l'accord n'est pas fait sur le rôle des divers éléments anatomiques dans la genèse des phénomènes de résonance.

— *Théorie de BONAIN.*

En 1928, BONAIN expose des hypothèses, variant en bien des points de la théorie de HELMHOLTZ.

Selon cet auteur les ondes sonores traverseraient l'oreille moyenne sans ébranler la membrane tympanique ni la chaîne des osselets.

Nombreux sont les arguments qu'il invoque contre le rôle généralement admis de transmission des ondes sonores du tympan et de la chaîne des osselets.

L'énergie mécanique des ondes sonores est trop faible pour pouvoir déplacer des masses proportionnellement aussi considérables que le tympan et la chaîne des osselets.

Chez des sujets qui sont dépourvus de tympan et d'osselets par suite de circonstances pathologiques, l'audition est encore très appréciable.

Si la fenêtre ovale était bien le lieu de pénétration des ondes sonores, au cours des expériences de traumatisme sonore, les éléments du labyrinthe postérieur devaient également être lésés. Or, ils demeurent intacts.

Le lieu d'entrée des ondes sonores serait pour BONAIN la fenêtre ronde.

L'accommodation auditive résulterait de phénomènes de réfraction auditive dans la loge postérieure qui jouerait le rôle d'une véritable lentille de Sondhauss.

Les ondes sonores pénétrant dans le labyrinthe par la fenêtre ronde vont se réfléchir sur les parois du limaçon. Les vibrations sonores d'une faible fréquence donc d'une grande longueur d'onde contournent facilement les obstacles et peu gênées par la disposition anatomique du limaçon atteignent facilement les spires apicales.

Au contraire, les vibrations de grande fréquence, donc de faible longueur d'onde qui, grâce à leur grande énergie vibratoire pénètrent dans le canal cochléaire dès le premier tour de spire du limaçon.

Pour BONAIN comme pour SHAMBAUGH, ce ne serait pas la membrane basilaire qui jouerait le rôle de résonateur mais la membrane tectoria qui, fixée par ses bords externe et interne, peut vibrer et transmettre ses vibrations aux cils des cellules auditives qui sont à son contact.

Cependant ces hypothèses n'ont pas encore reçu de confirmations expérimentales.

Contrairement aux théories précédentes qui admettaient que l'analyse des sons se faisait dans l'organe sensoriel périphérique, de nombreux autres théories sont basées sur le principe que cette analyse s'effectue dans les centres cérébraux.

Les plus connues sont les théories de BONNIER, TER KAYLE, Max MEYSER HURST et EWALD, leur principe est extrêmement discutable.

Des expériences modernes ont d'ailleurs jeté une grande clarté sur le mécanisme de l'audition.

Les auteurs italiens CARLO FOA et PERONI, expérimentant sur une grande tortue de mer, enregistrent des courants d'action produit chez le nerf auditif au moyen d'excitations sonores. Simultanément deux auteurs américains WEVER et BRAY aboutissent aux mêmes découvertes chez le chat :

Une électrode était placée au contact de l'auditif et une autre dans un tissu quelconque. On plaçait dans le circuit un amplificateur et un résonateur téléphonique qui transformait les courants d'action en vibrations sonores. Ces courants d'action, engendrés dans l'auditif par les excitations sonores, varient comme celles-ci et il y a entre eux les mêmes rapports de fréquence qu'entre les ondes excitatrices.

Le champ auditif du chat, dans les conditions de l'expérience, s'étend de 120 à 5.500 cycles à la seconde; chaque son émis devant l'oreille est fidèlement reproduit au récepteur téléphonique et même les sons des diapasons sont très bien saisis, les bruits perçus, la voix humaine et son timbre comprise est identifiée.

De nombreuses expériences furent pratiquées chez le chat dont on établit un audiogramme normal d'abord et qui servit de point de comparaison aux modifications ultérieures.

La suppression de l'oreille externe. Elle entraîne une diminution de l'intensité et de l'étendue des sons perçus.

L'incision du tympan, en quelque localisation que ce soit n'apporte aucune modification de l'audition.

Quand cette petite intervention provoque une chute de l'audition, elle coexiste avec une hémorragie de la caisse ou une rupture de la chaîne des osselets.

Un coton imprégné de vaseline placé au contact du tympan diminue tous les sons et peut même supprimer complètement les sons de tonalité grave, de fréquence inférieure à 112 vibra-

tions doubles. Les mêmes résultats s'observent quand le conduit auditif est entièrement rempli de mercure.

Il est à noter cependant qu'au cours de ces expériences, les sons aigus ne sont pas influencés.

Une rupture de la chaîne des osselets supprime la transmission des sons graves, mais la transmission des sons aigus à partir de 4098 est conservée.

Les expériences portant sur la fenêtre ronde furent très significatives.

La destruction de la membrane de la fenêtre ronde : elle supprime l'audition, mais, par contre, sa compression par un tamponnement serré augmente l'intensité des sons surtout des sons aigus. Si la compression est supprimée le son reprend son volume normal, si la compression est rétablie, le son est à nouveau amplifié.

Des auteurs américains HUGHSON et CROWE réussissent à obturer la fenêtre ronde au moyen d'une greffe osseuse dont une étude histologique ultérieure démontrera l'efficacité.

Les deux oreilles sont examinées au point de vue auditif et invariablement, il existe une amélioration nette de l'audition du côté opéré.

CHAPITRE IV

ANATOMIE

Nous allons étudier successivement la configuration de l'os tympanal, de la caisse du tympan et de son contenu, de la face externe de la mastoïde, de l'antre et de son *aditus ad antrum*, enfin du labyrinthe.

Les quelques notions sommaires d'anatomie qui vont suivre sont toujours présentes à l'esprit du chirurgien qui intervient pour une fenestration dans un véritable carrefour d'organes à éviter.

A. — LA CAISSE DU TYMPAN

La caisse du tympan, que les auteurs allemands ont comparée à une grotte, rappelle grossièrement la forme d'une lentille biconvexe et présente à considérer six parois.

La paroi externe, encore appelée paroi tympanique. Elle est constituée, en grande partie, par la membrane du tympan, ainsi que par une paroi osseuse, qui, réduite en bas, constitue le récessus hypotympanique. En haut, cette paroi osseuse est beaucoup plus étendue et mesure 5 à 6 mm de hauteur. Sa direction est de haut en bas et de dehors en dedans. Elle est formée par la paroi supérieure du conduit auditif osseux. On lui donne le nom de mur de la logette.

La paroi interne de la caisse. C'est la paroi labyrinthique et elle contient les parties dangereuses de l'oreille. Elle fait saillie

à sa partie centrale qui correspond au premier tour de spire du limaçon.

Cette paroi interne présente une moitié antérieure qui ne contient que la gouttière du muscle du marteau, la moitié postérieure, beaucoup plus développée présente de nombreuses formations anatomiques.

La saillie de la deuxième portion de l'aqueduc de Fallope qui contient le segment tympanique du facial.

Cette deuxième portion de l'aqueduc a une longueur de 10 mm environ. Elle fait suite en avant à la première portion ou portion postéro-antérieure de l'aqueduc qui contient le segment pétreux du facial.

En arrière, elle se continue par la troisième partie ou segment vertical mastoïdien de ce nerf.

La portion de l'aqueduc de Fallope forme donc une saillie à l'intérieur de la caisse du tympan, surplombant la fenêtre ovale. Seule une mince lamelle osseuse sépare le nerf de la cavité tympanique. Cette disposition anatomique présente un grand intérêt au cours de la création de la fistule dans l'opération de LEMPert. Pour avoir des dimensions aussi importantes que possible cette fistule doit être très proche du facial, exactement au-dessus de la fenêtre ovale. On comprend le danger que peut courir le facial et ainsi sont également expliqués certaines paralysies faciales transitoires dues à la chaleur dégagée par la fraise au cours de la fenestration.

La fossette ovale au fond de laquelle s'ouvre la fenêtre ovale mesure 3 mm de long sur 1 mm de haut.

Elle est obturée par l'étrier vers la caisse et par le périoste du vestibule du côté de l'oreille interne.

La fossette ronde présente un orifice : la fenêtre ronde fermée par une membrane. Cette fenêtre est dirigée en arrière.

Le sinus tympanique est la dépression qui se trouve entre les deux fenêtres. La pyramide est une éminence de 1,5 mm de haut, elle donne insertion à son intérieure au muscle de l'étrier.

La paroi supérieure : c'est le plafond de la caisse, ou encore *tegmen tympani*. Elle a une longueur de 6 mm environ, son

épaisseur est très faible, parfois de 1 mm seulement. Elle sépare la cavité crânienne de la caisse. Elle est parcourue par des vaisseaux unissant la dure-mère cérébrale à la muqueuse de la caisse. Ces rapports expliquent la propagation des processus infectieux de la caisse aux espaces endo-crâniens et la mise à nu accidentelle de la dure-mère cérébrale au cours de la fenestration.

Il faut également signaler la présence du sinus pétreux supérieur qui occupe le bord supérieur du rocher immédiatement au-dessus de la caisse.

La paroi antérieure : c'est la paroi tubo-carotidienne. A sa partie toute supérieure s'ouvre l'orifice de la trompe d'Eustache. On y rencontre aussi la scissure de Glaser ainsi que l'orifice de la trompe d'Eustache. Une mince lamelle osseuse, parfois transparente sépare la partie sous-jacente de la paroi antérieure du coude de la paroi carotide interne.

La paroi postérieure : c'est la paroi mastoïdienne. Elle présente, de haut en bas, le canal tympano-mastoïdien ou aditus ad antrum qui surplombe une excavation logeant la branche horizontale de l'enclume.

La caisse du tympan renferme les osselets et leurs muscles.

Le marteau : c'est le plus long des trois osselets. Il présente une tête, un manche, un col et deux apophyses, l'une courte, l'autre longue.

L'apophyse courte est une petite éminence conique longue de 1 mm environ naissant sur la partie inférieure et externe du col. L'apophyse et le manche du marteau sont très visibles et constituent dans l'examen du tympan un point de repère important.

L'enclume : elle présente un corps et deux branches supérieure et inférieure.

La branche supérieure, la plus courte a une direction horizontale et se dirige en arrière vers l'aditus.

La branche inférieure présente à son extrémité l'apophyse lenticulaire.

L'étrier : il présente une base de forme ovale, une anse avec ses deux segments, les branches antérieure et postérieure

d l'étrier et enfin une petite masse quadrilatère surmontant les deux branches.

Les osselets s'unissent entre eux par des articulations dont les ligaments sont dits intrinsèques.

Les surfaces articulaires incudo-malléaires et incudo-stapédienne sont maintenues par des ligaments disposés en manchons ou capsules. Elles possèdent une synoviale.

Le col du marteau est fixé au bord inférieur du mur de la logette par le ligament externe, sa tête à la voûte par le ligament supérieure, sa longue apophyse à la scissure de Glaser par le ligament antérieur. Le corps de l'enclume est fixé au toit de la caisse par le ligament supérieur. Le ligament postérieur attache le sommet de la branche supérieure de l'enclume au bord inférieur de l'aditus ad antrum. Les connexions de l'étrier avec la niche et le périoste de la fenêtre ovale sont intimes. La platine de l'étrier adhère au périoste du vestibule qui ferme la fenêtre. Sa circonférence est réunie aux parois de la fossette par le ligament annulaire de la base de l'étrier.

Le muscle du marteau : il est logé dans le conduit osseux qui porte son nom. Arrivé à l'orifice qui termine le conduit, il se résout en un tendon qui se coude et se dirige de dedans en dehors pour se fixer à la face interne du col du marteau.

En se contractant, ce muscle attire le tympan en dedans et le tend.

B. — L'OS TYMPANAL

L'os tympanal isolé a la forme d'une gouttière ouverte en haut, gouttière à lèvre externe et antérieure très longue, à lèvre interne et postérieure courte.

Dans son ensemble, l'axe de la gouttière est dirigé en avant, en dedans, décrivant une courbe à concavité antérieure et externe. Il est plus simple pour la description et correspondant davantage à l'évolution embryologique, de décrire un segment postérieur en demi-cylindre, véritable corps tympanal et une apophyse antérieure.

La lèvre postérieure du demi-cylindre remonte moins haut que la lèvre antérieure, l'extrémité de chacune des lèvres se recourbant en dedans. Le corps présente une face superficielle large de 6 à 7 mm environ, une face profonde, un bord postéro-externe entièrement libre, un bord antéro-interne, une longue et large apophyse, l'apophyse tubaire, s'implante sur la moitié externe de ce bord antéro-interne et se porte en avant et en dedans. La portion cylindrique contribue à former le conduit auditif externe, l'apophyse prolongeant le bord antérieur forme la paroi externe de la trompe d'Eustache osseuse.

La face superficielle du demi-cylindre tympanal doit être envisagée successivement au niveau de la branche antérieure et la branche postérieure.

Au niveau de la branche antérieure, la face superficielle est libre, concave de dehors en dedans, convexe de haut en bas, elle est très finement rugueuse, regardant presque directement en avant, elle forme la partie postérieure du segment tympanal de la fosse mandibulaire.

Son extrémité supérieure en corne tympanale antérieure s'amincit considérablement et s'enroule sur elle-même en arrière et en dedans formant une sorte de console. La corne tympanale antérieure s'applique contre la face postérieure du tubercule zygomatique postérieur dont elle est séparée par la scissure tympano-squameuse antérieure, portion initiale de la scissure de Glaser; le foramen jugular spurium peut être situé en ce point. Au niveau de la branche postérieure, la face superficielle du demi-cylindre tympanal est accolée au bord antérieur épais de la mastoïde, la scissure qui sépare les deux fragments osseux disparaît précocement, un même sillon superficiel persistant seul. En raison de l'obliquité très forte en avant, en haut, en dedans, de la branche postérieure du demi-cylindre tympanal, la face superficielle est appliquée d'abord sur l'écaille (segment rétro-auriculaire) puis sur le rocher.

La face profonde du demi-cylindre tympanal forme les trois-quarts inférieurs environ du conduit auditif externe, le quart supérieur (segment de Rivinus) étant formé par la face inférieure de l'écaille, mais le tympanal est plus ou moins

développé, les deux cornes peuvent être très écartées. Elles peuvent au contraire se rapprocher beaucoup, le cercle tympanal peut alors être presque complet.

Le bord postéro-externe du tympanal formant l'orifice externe du conduit auditif externe osseux est taillé obliquement en bas, en dehors, en arrière, très mince et lisse au niveau des cornes, il devient rapidement rugueux et s'épaissit de plus en plus en descendant beaucoup moins au niveau de la branche postérieure que de la branche antérieure, à la partie basse du cercle tympanal, le bord externe est particulièrement épais et déjeté en dehors, formant une gouttière fortement striée longitudinalement oblique en bas et en dehors.

Le cartilage du conduit auditif externe s'implante sur toute l'étendue du bord postéro-externe du demi-cylindre tympanal et d'une façon particulièrement puissante au niveau de cette gouttière inférieure.

Le bord antéro-interne du demi-cylindre tympanal, taillé très obliquement en bas, en avant, en dedans, est régulièrement courbe, il est libre. Immédiatement au-dessous de la corne antérieure recourbée en dedans et en arrière, le bord antéro-interne est épaissi par la présence d'une crête crista-spinarum, terminée à chacune de ses extrémités par une épine, épine tympanique antérieure et épine tympanique postérieure. La crête, taillée en arête vive est oblique en avant, en bas, en dehors, l'épine tympanique postérieure fait fortement saillie en arrière dans la caisse du tympan; l'épine tympanique antérieure fait saillie au niveau de la scissure de Glaser pouvant, bien qu'exceptionnellement, être soudée à la face inférieure du prolongement inférieure du tegmen tympani. L'extrémité de l'épine tympanique antérieure donne origine à quelques fibres aponévrotiques du muscle péristaphylin externe. Au-dessous de la crête et parallèle à elle, court une courte gouttière profonde, large et lisse, le sulcus malléolaris, gouttière mal limitée en dedans par un bourrelet mousse. Dans le sulcus malléolaris glissent la corde du tympan et le ligament antérieur du marteau.

Sur tout le reste de son étendue, le bord antéro-interne du demi-cylindre tympanal est parcouru par un fin sillon : le

sulcus tympanicus dans lequel s'enchasse la membrane du tympan, limité par deux lèvres dont l'externe est un peu plus saillante; le sulcus tympanien est à peu près invisible si l'on regarde l'os par son côté externe. Le sillon commence au niveau de la corne tympanale postérieure, il vient se terminer sous l'épine tympanique postérieure.

L'apophyse tubaire s'implante à la jonction de la face superficielle de l'os et du bord antéro-interne, le long de la branche antérieure.

Longue de 12 à 13 mm, haute de 10 ou 12 mm près de sa base d'implantation, l'apophyse aplatie, de dehors en dedans, affecte une forme grossièrement triangulaire à base postéro-externe, à sommet très largement tronqué antéro-interne. L'apophyse tubaire présente à étudier deux faces, une superficielle, une profonde; deux bords, un supérieur et un inférieur, une base et un sommet.

La base s'implante sur le cercle tympanal.

Le bord supérieur, oblique en avant, en dedans, en bas est presque rectiligne, il est creusé d'une gouttière plus ou moins large qui déborde sur la partie haute de la face externe et dans laquelle chemine la corde du tympan au sortir du *sulcus malleolaris*; le bord supérieur s'accole à la face inféro-interne du prolongement inférieur du *tegmen tympani* limitant avec elle la scissure pétro-tympanale, branche de bifurcation inférieure et interne de la scissure de Glaser. Le prolongement inférieur du *tegmen tympani* plus ou moins nettement excavé en gouttière, transforme en canal complet, tout au moins sur une certaine longueur, la gouttière de la corde du tympan.

Le bord inférieur de l'apophyse tubaire est libre et très irrégulier, déchiqueté, il décrit une courbe à convexité inférieure. A l'union de son tiers postérieur et de ses deux tiers antérieurs, quelquefois un peu plus en avant, il présente un prolongement qui s'effile en descendant, l'apophyse vaginale, qui recouvre sur une certaine longueur la face externe et la face antérieure de l'apophyse styloïde recouvrant aussi quelquefois sa face postérieure, mais il ne lui forme jamais une gaine complète. Le sommet tronqué de l'apophyse tubaire est

très variable dans son aspect, haut de 4 à 5 mm, mince et déchiqueté, il peut tomber presque verticalement ou se porter obliquement en bas et en arrière. La face externe de l'apophyse est concave de haut en bas et d'avant en arrière, elle regarde en bas, en avant, en dehors, et forme le segment postérieur rétro-glasserien de la fosse mandibulaire, à sa partie haute, la gouttière de la corde du tympan déborde sur elle, atteignant le sommet de l'apophyse, s'arrêtant à une certaine distance de lui.

La face interne de l'apophyse tubaire est divisée en plusieurs segments d'aspects bien différents.

Le quart supérieur de la face interne, immédiatement au-dessous du bord supérieur, est parcouru d'arrière en avant par une gouttière lisse, très nette, bien qu'assez superficielle, elle forme la paroi externe de la trompe d'Eustache osseuse, le segment sous-jacent de l'os est appliqué contre la partie basse de la face exocrânienne antérieure du rocher au-dessous du promontoire. La suture pétrotympanale postérieure qui, primitivement unit les deux os, a complètement disparu; la seule trace qui en persiste est un fin sillon sinueux, visible au niveau du plancher de la caisse du tympan. Au-dessous de cette surface d'accolement, la face interne de l'apophyse tubaire est libre et déborde en bas le bord inférieur de la pyramide pétreuse. Sur ce segment, à l'union du tiers postérieur et des deux tiers antérieurs environ, existe une gouttière oblique en bas; en avant, ses lèvres sont plus ou moins saillantes, elle se prolonge à la face profonde de l'apophyse vaginale, c'est là la trace du passage de l'apophyse styloïde.

En avant de l'apophyse styloïde, le segment libre de la face interne de l'apophyse tubaire tombe verticalement, formant un mur finement rugueux, séparé par un court espace de la paroi externe de la fosse jugulaire, il touche plus en avant le pourtour externe de l'orifice carotidien, contribuant à allonger vers le bas la paroi externe du conduit.

Il enfonce également l'étrier dans la fenêtre ovale, augmentant ainsi la pression labyrinthique.

Ce muscle est innervé par le nerf maxillaire inférieur, par l'intermédiaire du ganglion otique.

Le muscle de l'étrier : il est logé dans le canal osseux de la pyramide qui s'ouvre sur la paroi postérieure de la caisse.

Ce muscle se termine par un tendon qui sort de la pyramide, se dirige d'arrière en avant pour se fixer sur le bord postérieur de la tête. Ce muscle possède une action antagoniste à celle du muscle du marteau. Il attire en arrière la tête de l'étrier, diminuant ainsi la pression intralabyrinthique.

Il détend le tympan en faisant basculer indirectement le manche du marteau.

Ce muscle est innervé par le facial.

LES TROIS ÉTAGES DE LA CAISSE DU TYMPAN.

La caisse du tympan a une forme que l'on a comparée à celle d'une lentille biconcave de même orientation que le tympan et dirigée comme lui de haut en bas de dehors en dedans.

Sa largeur au niveau de l'ombilic du tympan n'est que de 1 mm 5, au-dessus elle est de 4 mm.

Cette caisse du tympan est divisée en trois étages :

a) *L'étage moyen* : il répond à la membrane du tympan.

b) *L'étage inférieur* : c'est le segment situé au-dessous de la membrane du tympan ou récessus hypotympanique bien étudié par KRETSCHUMANN et par ROZIER. Il a la forme d'une auge large de 5 mm et profonde de 1 à 2 mm. Elle est concave d'avant en arrière.

Le plancher est en rapport avec le bulbe de la jugulaire qui le soulève parfois en même temps qu'il devient déhiscent.

c) *L'étage supérieur* : c'est l'attique ou encore logette des osselets (GELLÉ) ou plus simplement la logette. C'est la région la plus intéressante de l'oreille moyenne. Il a la forme d'une voûte allongée dans le sens antéro-postérieur surplombant la caisse.

Cette voûte mesure 13 mm d'avant en arrière, 7 mm de dehors en dedans, 5 mm de haut en bas.

L'attique est délimitée en dehors par la membrane de Shrapnell et par la partie de la paroi postéro-supérieure du conduit

auditif ou de la partie externe de la caisse décrite sous le nom du mur de la logette.

En dedans, l'attique est limitée par le segment de la paroi labyrinthique qui surplombe immédiatement la fenêtre ovale, c'est-à-dire par la saillie du facial et le conduit du muscle du marteau.

En arrière, il se poursuit par l'*aditus ad autrum*.

En avant, se trouve la région de la paroi antérieure de la caisse qui est au-dessus de l'orifice de la trompe.

En haut, c'est la voûte de la caisse déjà détaillée.

L'attique, à l'inverse des deux autres étages de la caisse qui communiquent largement entre eux, est en grande partie indépendante.

En effet, le corps du marteau, le corps et la courte apophyse de l'enclume le séparent du restant de la caisse.

Dans l'attique s'ouvrent un certain nombre de cavités secondaires :

L'antre mastoïdien qui, selon l'opinion de nombreux auteurs, ne serait qu'un diverticule du récessus.

Les cellules sus-atticales de Mouret.

En haut, les cellules sus-labyrinthiques et sous-labyrinthiques de Mouret.

Cette petite cavité atticale est en partie comblée par la tête et le col du marteau, ainsi que par le corps et la branche supérieure de l'enclume. L'espace laissé libre entre ces osselets et les parois de l'attique est surtout, en dehors, cloisonné d'une manière très variable par les ligaments et les replis muqueux qu'ils soulèvent.

Diverses poches ont été décrites par PRUSSAK, SCHWALBE, ZUCKERKANDL. Les plus importantes et les moins variables de ces cavités se trouvent situées entre la face externe du col et la tête du marteau, le mur de la logette et la membrane de Shrapnell. Ce seraient des dépendances de la poche de Prussak qui correspondent à la membrane flacide de Shrapnell.

C. — LA FACE EXTERNE DE LA MASTOÏDE

C'est la paroi chirurgicale de la mastoïde que l'on a sous les yeux quand on a incisé et ruginé les plans superficiels. Elle intéresse donc en premier lieu le chirurgien qui aborde ces régions, car elle lui fournit des repères précieux.

Elle peut être divisée en deux parties facilement reconnaissables :

a) *Une moitié postérieure :*

Elle est rugueuse et donne insertion aux muscles sterno-cléido-mastoïdien, splénus et petit complexus.

b) *Une moitié antérieure :*

Elle est lisse. Cependant elle présente près de la paroi postérieure du conduit auditif osseux quelques accidents de relief qu'il est utile de connaître car ils constituent des repères permettant d'atteindre l'antre. L'épine de Henlé, petite saillie osseuse située à quelques millimètres au-dessous de la *linea temporalis* et correspondant à l'angle de réunion du bord supérieur et du bord postérieur du conduit auditif osseux.

Une série de petits pertuis qui se trouvent situés chez l'adulte, immédiatement en arrière et au-dessous de l'épine de Henlé, c'est la zone criblée rétroméatique de Chipault. Elle répond à la paroi externe de l'antre.

L'apophyse mastoïde est creusée d'une série de cavités qui sont en communication avec la caisse du tympan; ce sont : l'antre mastoïdien et les cellules mastoïdiennes tapissées par un prolongement de la muqueuse.

Ces cavités ont une importance et une signification différentes au point de vue anatomo-chirurgical et il importe de distinguer nettement à ce double point de vue l'antre des cellules mastoïdiennes.

D. — L'ANTRE

Ce n'est pas une cellule mastoïdienne mais un prolongement de l'attique. Sa présence est constante. A l'opposé des cellules mastoïdiennes qui n'existent pas à la naissance, on le rencontre chez le nouveau-né.

Nous étudierons donc sa forme, sa situation, sa profondeur, ses dimensions.

a) *Sa forme :*

C'est une sorte d'ovoïde à grand axe vertical sur les parois duquel débouchent les nombreux orifices des cellules mastoïdiennes environnantes.

b) *Sa situation :*

Malgré quelques variations de détail, elle est sensiblement constante chez tous les sujets. Il se trouve en effet creusé dans la partie de la mastoïde qui s'unit à la paroi postérieure du conduit auditif qu'il déborde d'ailleurs légèrement vers le haut.

c) *Sa profondeur :*

Par rapport à la surface extérieure de la mastoïde. Elle est variable selon l'âge et les sujets.

Chez le nouveau, et pendant la première année, elle est très faible, mesurant seulement de 2 à 4 mm. Elle augmente par la suite pour atteindre 12 à 15 mm vers l'âge de treize ans. Elle varie chez l'adulte de 15 à 18 mm.

d) *Ses dimensions :*

Elles sont également variables. L'antre mesure en moyenne de 8 à 10 mm dans son plus grand diamètre, 5 à 6 mm dans son plus petit. Mais l'antre peut être encore plus vaste ou très réduit; parfois, dans certaines mastoïdes scléreuses, éburnées, il est de la dimension d'un grain de blé.

E. — L'ADITUS AD ANTRUM

L'antré est en communication avec l'attique par un bref tunnel, l'*aditus ad antrum*. La genèse de cette portion étroite qui unit la cavité antrale à la cavité tympanique, s'explique par le soulèvement du plancher de l'antré par le coude décrit par le facial quand, quittant la paroi interne de la caisse, il pénètre dans la mastoïde. L'*aditus ad antrum* mesure chez l'adulte 4 mm de long sur 3 mm de haut et 3 à 4 mm de large environ.

Le massif osseux du facial, qui forme à ce niveau une masse compacte traversée par le facial, forme son plancher.

Sa paroi interne est constituée par la saillie du canal semi-circulaire externe. Le *tegmen tympani* le sépare en haut des espaces endocrâniens.

Enfin, la paroi externe est le segment de la paroi postéro-supérieure du conduit auditif osseux qui se continue d'une part avec le mur de la logette, d'autre part avec la paroi externe de l'antré.

1° LE LABYRINTHE OSSEUX.

Il comprend une cavité centrale, le vestibule, en arrière du vestibule, les canaux semi-circulaires et, en avant du vestibule, le limaçon. Ces cavités osseuses sont en communication avec le conduit auditif interne qui leur distribue leurs fiets nerveux sensoriels.

a) *Le vestibule osseux :*

C'est un carrefour dans lequel aboutissent les deux autres parties du labyrinthe osseux. Il est creusé dans le rocher, immédiatement en dedans de la fenêtre ovale qui s'ouvre dans sa cavité.

Il mesure 6 mm d'avant en arrière, 4 mm de hauteur et 3 mm de dehors en dedans.

Sa paroi externe répond à la caisse et la fenêtre ovale occupe sa plus grande partie.

Sa paroi interne, criblée de trous, répond au fond du conduit auditif interne. L'aqueduc du vestibule part de cette paroi pour aller déboucher sur la face postérieure du rocher.

La paroi antérieure présente l'orifice vestibulaire du limaçon. Sur les parois postérieure et supérieure, s'ouvrent les cinq orifices des canaux semi-circulaires.

De la paroi inférieure naît la lame spirale du limaçon.

b) *Les canaux semi-circulaires :*

Ils sont au nombre de trois, et, selon leur situation dans l'espace, on les distingue en supérieur, postérieur et externe.

Leur diamètre est de 1 mm environ et leur longueur varie suivant le canal de 12 à 18 mm. Ils partent du vestibule et y reviennent. Chaque canal présente deux extrémités dont une seulement s'élargit légèrement en forme d'ampoule.

Les extrémités non ampullaires des canaux supérieur et postérieur ne fusionnent en un orifice commun, ce qui explique pourquoi le vestibule ne présente pour l'ensemble des canaux semi-circulaires que cinq orifices au lieu de six.

c) *Le limaçon :*

Il est orienté perpendiculairement à l'axe du rocher et son axe prolonge celui du conduit auditif interne. Il est formé d'un tube : la lame des contours qui s'enroule en spirale autour d'un noyau conoïde que l'on désigne sous le nom de columelle. La lame des contours, longue de 28 à 30 mm, large de 2 mm à sa base, est subdivisée par une lame osseuse : la lame spirale (complétée par la lame spirale membraneuse) en deux rampes : la rampe tympanique qui répond en bas à la fenêtre ronde, la rampe vestibulaire qui s'ouvre dans le vestibule.

2° LE LABYRINTHE MEMBRANEUX.

Il se subdivise comme le labyrinthe osseux en vestibule membraneux, canaux semi-circulaires membraneux et limaçon membraneux.

a) *Le vestibule membraneux* :

Il se compose essentiellement de deux vésicules : l'une supérieure, l'utricule; l'autre inférieure, le saccule. L'utricule occupe la partie supérieure du vestibule. C'est une petite vésicule allongée d'avant en arrière et aplatie dans le sens transversal.

Sa face interne répond à la paroi interne du vestibule et lui adhère intimement.

Sa face externe répond à la fenêtre ovale et à la base de l'étrier par conséquent, mais elle n'arrive jamais à son contact car il existe un espace large d'environ 2 mm entre l'étrier et l'utricule.

Le succule est situé au-dessus de l'utricule dans la partie la plus déclive de la cavité vestibulaire.

b) *Les canaux semi-circulaires membraneux* :

Ils occupent l'intérieur des canaux semi-circulaires osseux dont ils épousent la configuration, la longueur et la direction.

c) *Le limaçon membraneux* :

Il est représenté par un long canal membraneux qui se déroule en spirale : c'est le canal cochléaire.

Ce dernier prend naissance sur le plancher du vestibule par une extrémité fermée en cul-de-sac.

De là, il s'engage dans le tube osseux que constitue la lame des contours et qu'il parcourt dans toute son étendue. Il décrit comme lui près de trois tours de spire et vient se terminer au-dessous de la coupole par une extrémité, se terminant comme l'extrémité vestibulaire par un cul-de-sac.

Nous allons maintenant étudier, grâce à des coupes perpendiculaires à l'axe du labyrinthe, les espaces endo et péri-labyrinthiques.

3° LES ESPACES ENDO ET PÉRI-LABYRINTHIQUES.

L'étude de ces espaces présente un intérêt certain, car c'est à leur niveau que se réalisent des phénomènes pathologiques qui sont un des écueils les plus redoutables de l'opération de

Lempert. Il s'agit en effet des labyrinthites post-opératoires séreuses ou, ce qui est bien plus grave, fibreuses.

Le labyrinthe présente deux espaces : l'un, interne, constitué par la cavité du labyrinthe membraneux lui-même; l'autre, externe, n'est autre que l'intervalle qui sépare le labyrinthe membraneux des parois du labyrinthe osseux.

Le premier, rempli par l'endolymph, est l'espace endolymphatique, le second, contenant la périlymphe, est l'espace périlymphatique.

a) *L'espace endolymphatique :*

Il est constitué par les cavités du labyrinthe membraneux d'une part, l'utricule et les trois canaux semi-circulaires, d'autre part, par le succule et le canal cochléaire. Ces cavités sont entièrement libres et communiquent les unes avec les autres. L'endolymph, dans de telles conditions anatomiques, ne forme qu'une seule et même masse : la pression est donc parfaitement équilibrée à travers tout l'espace du labyrinthe membraneux, espace qui ne possède aucune solution de continuité avec l'extérieur. Il faut cependant signaler que RUDINGER a décrit, au niveau du cul-de-sac endolymphatique, un système de petits canaux d'écoulement de l'endolymph dans les espaces lymphatiques des méninges.

b) *Espace et liquides périlymphatiques :*

Cet espace est beaucoup plus large que l'espace endolymphatique. Il occupe les $\frac{2}{3}$ et même les $\frac{3}{4}$ de la cavité osseuse des canaux semi-circulaires. Pour le vestibule, le $\frac{1}{3}$ environ, pour le limaçon, les $\frac{5}{6}$.

Mais, contrairement au labyrinthe membraneux entièrement libre, il présente des cloisonnements sur toute son étendue, sauf cependant au niveau du limaçon (rampes vestibulaire et tympanique), par des travées fibreuses qui se détachent du périoste, se dirigent vers l'utricule, le saccule et les canaux semi-circulaires membraneux. Ces cloisons sont surtout nombreuses dans l'espace périlymphatique des canaux semi-circulaires.

Le périlymphe est un liquide incolore, eau de roche, contenu dans les espaces périlymphatiques. Ces derniers communiquent tous entre eux. Le périlymphe comme l'endolymph ne forment qu'une seule et même masse liquide, au sein de laquelle la moindre modification de pression, subie en un point quelconque, se propage immédiatement sur tous les autres points.

Le périlymphe est en communication directe avec les espaces arachnoïdiens et sous-arachnoïdiens. Cette communication se fait par l'aqueduc du limaçon ainsi que par les gaines du nerf auditif au niveau du trou qui criblent le fond du conduit auditif interne. Nous allons, pour terminer, étudier les rapports de l'oreille interne.

RAPPORTS DE L'OREILLE INTERNE.

Ces rapports présentent un grand intérêt au point de vue de la chirurgie opératoire de la région, car ils fournissent des repères indispensables au chirurgien soit pour éviter les organes de l'oreille interne, soit au contraire pour les aborder.

— *Le vestibule :*

Il est situé entre la fenêtre ovale et le fond du conduit auditif interne, en dedans, en arrière et un peu au-dessus du promontoire. Sa paroi externe fait partie de la caisse et nous présente la fenêtre ovale.

— *Les canaux semi-circulaires :*

Ils sont situés en arrière et au-dessus du vestibule.

Le supérieur : il soulève parfois, d'une façon sensible, l'écorce du rocher au niveau de son bord supérieur et de sa face postéro-supérieure. C'est cette disposition qui a inspiré à HOLMGREN une voie d'abord endocrânienne pour la trépanation du canal semi-circulaire supérieur, ainsi que nous le verrons ultérieurement.

Le postérieur : il est disposé presque parallèlement à la paroi postérieure de la pyramide pétreuse.

L'externe : il fait saillie dans la caisse au niveau de la paroi interne de l'*aditus ad antrum*, à 1 mm 5 en moyenne au-dessus de la portion horizontale de l'aqueduc de Fallope, au-dessus et en arrière de la fenêtre ovale.

— *Le limaçon* :

Il répond, en arrière : au vestibule et au conduit auditif interne; en avant et en haut : à cette portion de la face antéro-supérieure du rocher qui est située en dehors de l'hiatus de Fallope, en dehors de la paroi de la caisse tympanique et tout particulièrement au promontoire; en bas et en avant : au canal carotidien et à la carotide interne qui le traverse; enfin, en bas et en arrière : à la moitié postéro-interne du golfe de la jugulaire interne.

— *Le labyrinthe* :

Dans son ensemble, il présente des rapports importants avec : l'oreille moyenne, la cavité crânienne, la carotide et la jugulaire.

Rapports avec l'oreille moyenne. — La capsule de tissu compact que constitue le labyrinthe osseux est recouverte par la masse spongieuse du rocher. En certains points seulement elle émerge de cette masse spongieuse et vient se mettre en rapport plus immédiat avec les régions voisines. C'est surtout avec les cavités de l'oreille moyenne que ses relations sont le plus étroites, car elle contribue pour une grande part à former la paroi interne de la caisse du tympan.

Les rapports sont surtout intimes avec les points suivants :

- au niveau de la fenêtre ovale et de la fenêtre ronde;
- au niveau du promontoire;
- au niveau du canal semi-circulaire externe.

Rapports avec la cavité crânienne. — L'oreille interne est séparée de la cavité crânienne par une épaisseur de tissu osseux plus grande que celle qui l'isole de l'oreille moyenne. En un point seulement qui répond au bord postéro-supérieur du rocher, un segment du labyrinthe, le canal semi-circulaire supérieur, affleure et souvent même fait un relief plus ou moins

accusé à la surface intérieure du crâne. Partout ailleurs le labyrinthe est enfoui dans la masse du rocher.

Rapports avec la carotide et la jugulaire. — Le limaçon est le seul segment de l'oreille interne qui soit en rapport avec la carotide interne.

Son sommet est situé en dehors et en arrière du coude de l'artère. La lamelle osseuse qui l'en sépare est plus résistante que celle qui isole l'artère de la caisse.

Les cavités de l'oreille interne répondent au golfe de la jugulaire interne qui soulève le plancher de la caisse et vient en arrière et en bas se mettre en contact avec le limaçon et le vestibule.

CHAPITRE V

DONNÉES ANATOMO-PATHOLOGIQUES, PATHOGÉNIQUES, ÉTIOLOGIQUES

Au point de vue anatomo-pathologique, l'évolution d'un foyer otospongieux se fait en trois phases : ostéoïde, ostéospongieuse, ostéoscléreuse.

La phase du début est marquée par une congestion du système vasculaire osseux. Les capillaires augmentant de diamètre tandis que des ostéoblastes entourent les vaisseaux et occupent les ostéoplastes, normalement vides.

La seconde phase est très caractéristique de cette affection. En effet, des ostéoclastes amorcent leur travail destructeur et donnent à l'os un aspect spongieux particulier par élargissement et tunnellisation des ostéoclastes. Les capillaires diminuent de volume et les ostéoblastes augmentent.

Dans la dernière phase, des travées d'os néoformé se disposent en système de Havers irrégulier. Les ostéoblastes reconstituent cet os puis diminuent et disparaissent. Les capillaires sont très grêles. Il y a transformation en os scléreux dense de l'os otospongieux. Ces lésions dystrophiques ont un siège généralement constant. Elles se rencontrent le plus souvent entre la fenêtre ovale et le premier coude du facial. Cette localisation au bord antérieur et supérieur de la fenêtre ovale explique la symptomatologie de l'otospongiose qui est ainsi manifeste. C'est l'otospongiose clinique exclusivement admise par les auteurs classiques. Mais des travaux modernes révèlent l'existence de foyers otospongieux de localisation plus rare

au niveau du canal carotidien, dans l'angle que forment le promontoire et la fenêtre ronde, ou encore au niveau de l'ampoule du canal semi-circulaire postérieur de la columelle et du conduit auditif interne. Ces lésions sont pendant longtemps latentes et constituent l'otospongiose histologique.

En effet, elles ne manifestent leur existence que par envahissement du ligament annulaire et de la platine de l'étrier, provoquant cette ankylose stapédo-vestibulaire responsable de la diminution de l'audition avec altération de la formule de transmission. Les travaux de GUILD semblent même démontrer que cette otospongiose histologique est plus fréquente que l'otospongiose clinique. Des coupes histologiques du temporal de quarante-neuf sujets atteints d'otospongiose, révèlent l'existence d'ankylose stapédo-vestibulaire chez dix sujets seulement.

BAST et ANSON affirment l'existence d'une fissure dans la partie antérieure de la fenêtre ovale. Ce pertuis permet le drainage de la périlymphe. L'extension du foyer otospongieux à son niveau obture cet orifice et détermine une augmentation de la tension intralabyrinthique. Cette hypothèse admet que l'étrier est fixé mécanique par cet excès de pression. L'opération de la fenestration n'aurait ainsi d'autre but que d'assurer à nouveau le drainage par l'ouverture artificielle d'un nouveau canal. Il est remarquable que la localisation de ces lésions dystrophiques est presque exclusivement cochléaire. Elle est également bilatérale. On s'explique ainsi le fait qu'une oreille commence par être sourde, puis que l'autre oreille le devient par la suite et que l'évolution de cette surdité soit capricieuse car elle est commandée, comme nous l'avons vu par la localisation des foyers histologiques d'otospongiose et de leur évolution.

Si la capsule labyrinthique est le siège primitif de ces troubles osseux, le labyrinthe membraneux n'est que très tardivement lésé. Il faut d'ailleurs remarquer que le vestibule n'est que très rarement altéré.

L'aboutissement de ces lésions en est l'atrophie puis la dégénérescence de l'organe de Corti, traduite cliniquement par une surdité complète du type labyrinthique.

*
**

De nombreuses hypothèses furent émises pour élucider la pathogénie encore mystérieuse de cette curieuse affection. Nous devons rejeter celle qui l'attribue à une inflammation tubotympanique. Selon cette théorie, l'ankylose stapédo-vestibulaire serait secondaire à des troubles inflammatoires tubotympaniques qui se propageraient au périoste de la capsule labyrinthique.

Or l'expérience clinique démontre l'intégrité de l'appareil tubotympanique chez les otospongieux. L'étude embryologique nous a révélé l'existence de ces îlots d'os embryonnaire qui, sous l'influence de facteurs encore mystérieux, évoluent de la phase ostéoïde et congestive vers une phase d'otospongieuse, pour aboutir à une phase terminale d'otosclérose.

Cette cause déterminante, ce « *primus movens* », est encore à découvrir.

*
**

Nous possédons par contre quelques éléments positifs concernant l'étiologie de cette affection.

On a éliminé tout d'abord, outre une origine locale tubotympanique, de nombreuses autres causes d'ordre général : les diverses intoxications exogènes ou endogènes, les diverses maladies infectieuses et notamment la syphilis, pourtant responsable de nombreuses surdités internes.

Des causes d'ordre réflexe ou de trophoneurose ont été également écartées.

Il serait plus logique d'admettre un dysfonctionnement du système glandulaire réglant le métabolisme du calcium et autres éléments entrant dans la constitution de l'os. Des thérapeutiques médicales, encore à l'étude, sont basées sur l'hypothèse d'un rôle actif de l'hypophyse et des parathyroïdes.

Certains auteurs, enfin, supposent une origine d'ordre sympathique à cette dystrophie otospongieuse.

Cependant des auteurs américains, surtout HIRSCHFELD, JACOBSON, JELLINEK, mettent en évidence l'action favorable

d'association d'acides aminés et de vitamines. C'est en soignant un sujet otospongieux pour des troubles digestifs, que JACOBSON constate d'une manière fortuite une amélioration de son audition. HOCHFELD relève le même fait en traitant une otospongieuse souffrant de troubles hépatiques.

Ces observations seraient peut-être susceptibles de provoquer un nouvel intérêt en faveur du traitement médical de l'otospongiose, bien délaissé actuellement au profit des méthodes sanglantes.

CHAPITRE VI

LES INDICATIONS OPÉRATOIRES

L'otospongiose est l'indication essentielle, exclusive même pour certains auteurs, de l'opération de la fenestration.

Cependant, quelques otologistes américains, suédois ont opéré avec succès des otites, sèches surtout, des otites adhésives dans certaines conditions étiologiques et anatomiques bien déterminées. Mais néanmoins, il demeure qu'actuellement encore l'otospongiose reste seule encore pratiquement relevable du traitement chirurgical. Aussi importe-t-il d'en faire un diagnostic exact.

Au point de vue clinique, LERMOYEZ dépeint à grands traits un tableau très vivant de l'otospongiose.

« L'otospongiose se présente ordinairement à nous sous les traits d'une jeune femme qui entre silencieusement dans notre cabinet, s'assied sur le fauteuil que nous lui offrons, le rapproche et s'installe de manière que se tourne vers la lumière notre visage sur lequel elle va lire sans arrêt avec des yeux angoissés devenus les béquilles de ses oreilles chancelantes.

Et comme dans une confession, d'une voix blanche, en phrases courtes que la hache la chute des mots sur leur syllabe muette, elle fait un récit dont nous pressentons la navrante banalité.

Cela a commencé vers douze ou treize ans, petit à petit, sans maux d'oreille, on ne sait pas comment. Un médecin l'a examinée et n'a pas trouvé de lésions. Alors on l'a beaucoup grondée de sa distraction. Cependant, en grandissant, elle avait

remarqué que son oreille droite bourdonnait. On s'est enfin décidé à la faire soigner. Plusieurs spécialistes ont été consultés. Ils lui ont soufflé dans le nez, massé les tympanes, l'un d'eux a même voulu l'opérer, mais ses parents, de guerre lasse, ont renoncé au traitement car, chose curieuse, plus on la traitait et plus elle devenait sourde. Un peu plus tard, elle s'est mariée, a eu deux enfants en trois ans. Tout s'est très bien passé, seulement après chaque couche la surdité augmentait.

Et puis voici que l'oreille gauche s'est mise à bourdonner à son tour, comme avait fait l'oreille droite quand elle commença. On peut bien se résigner à être dur d'oreille avec un peu d'habileté; on s'arrange pour que cela ne se remarque pas, mais ne plus rien entendre, c'est affreux d'y penser. Alors, on se décide à essayer encore un traitement.

Et comme nous lui demandons si ses parents entendent bien : « Oh oui docteur, je lis votre pensée. C'est une maladie de famille, mon frère entend mal et j'ai une petite sœur qui commence aussi à être sourde. C'est de la sclérose n'est-ce pas ? Vous ne voulez pas me le dire, mais je sais bien que je deviendrais comme ma mère qui n'a plus rien entendu à trente ans. Je suis décidée à tout supporter pour me guérir et puis la science a fait tant de progrès. »

A moins de m'expliquer qu'elle est atteinte d'otospongiose de ses capsules labyrinthiques, il est impossible que cette malade précise mieux son diagnostic ».

L'interrogatoire mettra en évidence l'aspect familial héréditaire de l'affection, ses rapports avec les épisodes de la vie génitale, la progression de la surdité, l'apparition de bourdonnements qui sont constants.

Ces bourdonnements peuvent même précéder l'affection. Ils sont d'abord intermittentes et peuvent devenir continus. Leur timbre est souvent grave. Ils résistent à toute thérapeutique et ne disparaissent pas toujours après l'intervention. Ils contribuent beaucoup au déséquilibre psychique de certains malades.

Cet interrogatoire sera complété par des épreuves cliniques qui démontreront l'atteinte de l'oreille moyenne et la classique triade de Bezold est très souvent observée.

Mais, en réalité, l'étude de nombreux audiogrammes a révélé qu'il s'agissait le plus souvent non pas d'une surdité pure de transmission mais d'une surdité mixte.

L'épreuve de Rinné est négative et c'est dans l'otospongiose que la négativité du Rinné est la plus forte.

Le Schawabach est allongé.

Le Weber est latéralisé vers l'oreille la plus sourde.

L'épreuve de Gellé est négative.

Le malade entend mieux dans le bruit que dans le silence (paracousie de Willis); on a essayé d'expliquer cette anomalie en admettant que les sons émis dans le bruit sont plus aigus, donc généralement mieux perçus que les sons graves par l'otospongiose.

L'épreuve du tragus est positive. Elle consiste à faire la comparaison de la perception d'un diapason posé par le pied sur la mastoïde avec celle du même diapason appuyé directement sur le tragus. BONNIER a attiré l'attention sur l'épreuve de la paracousie lointaine : un diapason 128, appliqué sur la rotule ou en un autre point osseux du squelette éloigné de l'oreille, est entendu par l'oreille la plus sourde. Ce signe aurait une certaine valeur diagnostique en raison de la précocité de son apparition.

L'examen de l'oreille externe est susceptible de fournir quelques éléments de diagnostic.

Le conduit est généralement sec, sans cérumen. La mobilité du marteau est réduite. Il y a absence de réflexe tussigène avec diminution importante de la sensibilité.

Mais le signe pathognomonique de Schwartze est rare : l'image rosée du promontoire perçue à travers le tympan aminci et transparent. Cette image rosée est située sur le quadrant postéro-inférieur, là où le tympan est le plus rapproché du promontoire. C'est une tache circulaire ou en forme de croissant à concavité supérieure qui s'hyperhémie dans les phases d'activité de la maladie et pâlit dans les phases de repos.

Il est essentiel de connaître l'état d'intégrité du nerf cochléaire. S'il est dans un état de dégénérescence avancée, il serait évidemment inutile d'intervenir pour permettre aux ondes sonores de parvenir jusqu'à lui.

Classiquement, la conduction osseuse était synonyme de valeur fonctionnelle du nerf cochléaire.

Or LEMPert, et après lui plusieurs auteurs, ont démontré que ce parallélisme est loin d'être constant.

En effet, de nombreux sourds dont la conduction osseuse très diminuée prouverait une dégénérescence prononcée du nerf cochléaire, retirent cependant de grands avantages pratiques de l'utilisation d'appareils de prothèse.

LEMPert, ainsi que de nombreux auteurs, ont opéré sur leur insistance certains sourds malgré une mauvaise conduction osseuse. Ils ont été surpris des excellents résultats obtenus. Certains auteurs, se basant sur ces succès, auraient tendance à vouloir faire bénéficier de l'intervention tous les otospongieux, même ceux dont la conduction osseuse est franchement mauvaise. C'est se vouer à un nombre d'élevé d'échecs, car la proportion des succès opératoires obtenus, malgré une mauvaise conduction osseuse, est très faible.

Selon LEMPert, des facteurs divers, tels que pneumatisation plus ou moins importante de la mastoïde, corticale plus ou moins épaisse, contribuent à fausser les mesures et à faire évaluer d'une manière inexacte la conduction osseuse.

Il existerait dans les cas de mauvaise conduction osseuse une réserve cochléaire que nos moyens actuels d'investigation ne permettent pas d'apprécier.

Toutes les fréquences n'ont pas la même importance pratique au point de vue auditif. QUIX a mis en évidence une zone hypersensible. A l'intérieur de cette zone hypersensible, il existe trois fréquences : le 512, le 1024 et surtout le 2048 qui sont le plus largement utilisées au cours de la conversation.

Toute perte d'audibilité, même légère, de quelques décibels, a des conséquences fâcheuses bien plus sérieuses qu'une perte plus importante dans les autres fréquences. Inversement, tout gain même léger, de quelques décibels dans ces fréquences,

améliorerait plus considérablement l'audition qu'un gain plus élevé dans les autres fréquences.

L'observation courante permet de conclure que le seuil de l'audition osseuse ne doit pas témoigner d'une chute de plus de 30 décibels par rapport au seuil normal pour les fréquences 512, 1024 et 2048.

Un audiogramme mettrait en évidence, dans un cas typique, une courbe de surdité d'oreille moyenne très caractéristique avec élévation des seuils d'audition peu modifiés. La chute de l'audition aérienne est plus marquée pour les sons graves. L'audiogramme ne fournit donc pas de courbes pathognomoniques de l'otospongiose. Il n'est qu'un des éléments de diagnostic sans en être l'élément essentiel.

Mais, par contre, il est impossible d'établir une indication opératoire sans un audiogramme, qui seul indique avec précision les pertes en décibels de conduction aérienne et osseuse pour les trois fréquences conversationnelles.

LEMPERT conseille d'examiner les sujets non pas avec des fréquences pures, mais avec des mots transmis.

En effet, les sons purs des diapasons sont perçus plus aisément que les mots et les phrases bien plus complexes au point de vue auditif et bourrées d'harmoniques. D'ailleurs, il importe peu au malade qu'on lui démontre, à l'aide d'audiogrammes, que son audition a bénéficié, du fait de l'intervention, d'une amélioration de quelques décibels. Ce qui l'intéresse, c'est de pouvoir suivre une conversation.

Une perte inférieure à 30 décibels ne gêne pas beaucoup le sujet. Mais si cette perte dépasse nettement 30 décibels par voie aérienne pour les fréquences conversationnelles, elle représente un handicap sérieux pour la vie en société. Or, l'opération de la fenestration permet un gain en décibels naturellement variable, mais qui est en moyenne de 25 décibels. Grâce à ces deux notions, il est donc possible de préciser l'indication opératoire.

Ne tireront un bénéfice appréciable de l'intervention que les malades dont la courbe aérienne après fenestration pourra remonter au-dessus de la ligne essentielle de 30 décibels. Ainsi

donc, les malades dont la déficience par voie aérienne ne dépassera pas 60 décibels pour les fréquences conversationnelles, tireront un bénéfice pratique appréciable de l'intervention. Ces notions démontrent la nécessité absolue d'un audiogramme pour poser une médication correcte. La fenestration améliore la conduction aérienne mais ne change pratiquement pas la conduction osseuse. Aussi, la conduction osseuse ne doit pas dépasser une chute de 30 décibels.

Chez un sujet dont l'indication opératoire a été posée, il y a lieu de s'assurer que le tympan est normal, qu'il ne présente pas d'infection aiguë ou chronique.

Les trompes d'Eustache doivent être perméables.

Cependant, un processus cicatrisé n'est pas une contre-indication. L'examen du psychisme ne sera pas négligé. On s'attachera à déceler les sujets instables, pusillanimes, susceptibles de se transformer en revendicateurs et dont le déséquilibre mental ne permet pas de résister à une déception éventuelle.

Dans tous les cas, le médecin devra exposer tout ce que l'on peut espérer de cette intervention sans rien cacher de ses incertitudes, de ses surprises heureuses ou désagréables. Le malade, parfaitement éclairé sur toutes les données du problème, prendra sa décision en toute responsabilité. Il aura ensuite à déterminer son choix entre les incertitudes et les risques de la chirurgie, et le désagrément de la prothèse auditive.

Il est une notion qui semble démontrée actuellement, c'est l'arrêt de l'évolution que provoque l'intervention.

SOURDILLE a opéré des malades il y a dix-huit ans, et dont l'amélioration d'audition s'est maintenue.

LEMPERT a un recul de dix ans pour ses premiers sujets opérés et dont le gain auditif ne s'est pas modifié.

Le choix soigneux des cas à opérer est très important et il est aussi essentiel à l'obtention de bons résultats que l'exécution savante de la technique chirurgicale appropriée.

Suivant le degré d'ankylose de l'étrier ou l'importance de la dégénérescence nerveuse, précisés par l'audiomètre et les

épreuves au diapason, SHAMBAUGH a proposé de classer les malades de la manière suivante :

— Cas « A » idéal à opérer :

L'étrier est solidement ankylosé et la perception nerveuse pour les fréquences conversationnelles est normale, ainsi que le déterminent les épreuves suivantes :

- 1° le diapason 64 n'est pas entendu par voie aérienne à son maximum d'intensité vibratoire;
- 2° le Rinne est négatif au diapason 1024;
- 3° le Schawabach est normal ou allongé aux diapasons 512, 1024 et 2048;
- 4° l'audiogramme révèle une perte de 40 à 60 décibels pour les fréquences conversationnelles 512, 1024 et 2048;
- 5° la courbe de conduction osseuse de l'audiogramme est incluse dans la zone d'audition normale pour les fréquences conversationnelles.

— Cas « B » convenable mais non idéal :

L'étrier est solidement ankylosé et la perception nerveuse est normale, à l'exception d'un début de dégénérescence affectant seulement la fréquence 2048. Les épreuves d'audition seront semblables à celles du cas « A », à l'exception du :

- 1° Schawabach légèrement raccourci en ce qui concerne le diapason 2048;
- 2° la courbe de conduction osseuse de l'audiogramme est légèrement au-dessous de la normale pour le 2048, est normale pour le 512 et le 1024.

— Cas « C » comportant un pronostic réservé :

L'étrier est solidement ankylosé, mais il y a une dégénérescence nerveuse modérée. Les épreuves mettront en évidence :

- 1° le Rinne est négatif au diapason 512, mais peut être positif ou indifférent au diapason 1024;
- 2° le Schawabach est légèrement raccourci pour les deux ou les trois fréquences conversationnelles;

- 3° l'audiogramme subit une perte importante de 70 à 90 décibels pour les fréquences conversationnelles;
 - 4° l'audiogramme de la conduction osseuse est légèrement au-dessous de la normale pour les deux ou les trois fréquences conversationnelles.
-

CHAPITRE VII

TECHNIQUES OPÉRATOIRES

Si les principes et les grandes lignes de la cophochirurgie sont très généralement admis et appliqués, il existe par contre des variations sensibles dans le détail des techniques des divers auteurs.

Nous allons tout d'abord exposer aussi minutieusement que possible, ce qu'est l'intervention de LEMPERT modifiée par SHAUBAUGH. Nous examinerons ensuite plus rapidement les techniques proposées par SOURDILLE, AUBRY, POPPER, en nous attachant à mettre en relief ce qui les différencie de l'intervention de LEMPERT-SHAMBAUGH, la plus couramment pratiquée.

Pour s'assurer des résultats favorables, il est indispensable au cours de l'intervention de procéder pas à pas, d'accorder une exécution minutieuse au moindre détail avant de passer au temps suivant. En aucune autre chirurgie le résultat d'ensemble ne dépend autant de la méticuleuse perfection et de la minutie avec lesquelles la technique est conduite. La raison en est que, dans la plupart des interventions, le processus naturel de cicatrisation est l'allié du chirurgien et lui prête secours pour obtenir un résultat d'ensemble satisfaisant malgré des erreurs techniques de détail.

Au contraire, dans la chirurgie de la fenestration, le processus normal de cicatrisation est l'ennemi du chirurgien qu'il cherche à vaincre par la fermeture par ostéogenèse de la fenêtre artificielle.

La seule chance de succès sur une vaste échelle de cette opération consiste à opérer selon une technique si parfaite, que les éléments normaux de cicatrisation de l'os n'ont jamais l'occasion d'entrer en jeu.

Plus que dans toute autre entreprise chirurgicale, les résultats de l'opération de la fenestration sont en relation directe avec l'habileté et l'expérience personnelles du chirurgien et avec la patience et la perfection avec lesquelles il exécute chaque temps de l'intervention.

TECHNIQUE DE LEMPERT-SHAMBAUGH

PRÉPARATION.

Le niveau auditif pré-opératoire est déterminé par l'audiogramme, pendant trois jours différents. En se basant d'après les courbes audiométriques de conduction aériennes et osseuses et d'après les épreuves au diapason, le malade est classé dans l'une des trois catégories : idéale, convenable, à la limite; il lui sera remis un imprimé énumérant les risques et incertitudes de l'intervention, avec un pronostic approximatif.

Depuis que l'opération de la fenestration est devenue un procédé de choix, le malade aura toutes les données du problème, afin de pouvoir opter entre la chirurgie et la prothèse auditive.

Il sera procédé à un examen médical complet afin d'avoir la certitude qu'il n'existe pas de contre-indications à l'intervention, sans oublier l'analyse des urines et la réaction de Kahn dans le sang. La nuit avant l'intervention, le malade recevra un sédatif léger. Le jour de l'intervention, le malade recevra une injection intramusculaire de 300.000 unités de pénicilline.

PRÉPARATION DE L'OREILLE.

Quelques heures avant l'opération, les cheveux sont rasés dans un rayon de 3 cm de l'oreille.

Le pavillon de l'oreille et la peau environnante sont brossés deux fois de gaze stérile imbibée de savon stérile, en commençant toujours par le méat et en travaillant vers le dehors afin de ne pas transporter les germes des régions externes non aseptisées vers l'intérieur.

Des porte-cotons stériles seront utilisés pour les plis du pavillon. L'oreille et les téguments avoisinants seront alors frottés deux fois avec de l'alcool à 70°.

Le conduit auditif externe est à nouveau rempli de teinture de mercurochrome à 1 % et le pavillon sera enduit de la même solution. Un pansement de gaze stérile sera appliqué.

SÉDATIFS PRÉ-OPÉRATOIRES.

Une heure avant l'intervention, le patient reçoit 20 cg de gardénal. Une heure avant, une injection sous-cutanée de Nargénol et une ampoule de K. Thrombyl.

Une injection de Nargénol sera faite au début de l'intervention.

MAINTIEN DE LA TÊTE.

Il sera très utile pour le chirurgien de disposer d'un aide qui immobilisera la tête du malade et pourrait également, à la demande du chirurgien, la mobiliser.

La désinfection des téguments de l'oreille avec du savon stérile, de l'alcool, est répétée dans la salle d'opération et après il sera procédé à la mise en place des champs stériles.

ANESTHÉSIE LOCALE.

Il est possible, par l'emploi de l'anesthésie locale, d'opérer sans douleur, en s'aidant seulement d'un sédatif pré-opératoire léger : la novocaïne au 1/200^e additionnée d'adrénaline au 1/1.000^e.

Les branches tympaniques du nerf auriculo-temporal sont anesthésiées par une injection de 2 cc sous la peau des parois inférieure et postérieure du conduit à la jonction des segments membraneux et cartilagineux du conduit.

Le rameau auriculaire du pneumogastrique est anesthésié par une injection de 2 cc. sous la peau des parois inférieure et postérieure auriculaire. Les branches provenant du plexus cervical innervant l'auriculaire sont anesthésiées par une injection de 2 ou 3 cc en sous-cutanée, le long du sillon rétro-auriculaire.

Les branches du nerf auriculaire temporal, dans la zone au-dessus du conduit, sont anesthésiées par une injection de 2 cc en sous-cutanée au-dessus du conduit.

INCISIONS ENDAURALES.

L'accès à la mastoïde est assuré par deux incisions endaurales.

La première commence à midi (en s'assurant que le sujet est bien placé), à une profondeur d'environ 1 cm; à 1 ou 2 mm du début du conduit osseux, l'incision sera tracée le long de la paroi postérieure du conduit jusqu'à 6 heures, à une distance de 3 à 4 mm du bord du cartilage auriculaire qui ne sera pas incisé.

La seconde incision commence au même point que la précédente et se dirige directement vers un point à mi-chemin entre le conduit et le bord supérieur de l'auricule.

Les deux incisions se continuent et se poursuivent jusqu'à l'os.

Le décolleur de Lempert sera utilisé pour ruginer le périoste, en arrière sur la surface externe de la mastoïde, en haut sur le mur de la logette, en avant vers l'écaille.

L'écarteur autostatique endaural de Shambaugh est insinué; ouvert, exposant l'écaille au-dessus du conduit et toute la région de la mastoïde postérieure au conduit.

CRÉATION DU LAMBEAU PLASTIQUE CUTANÉ.

Le lambeau cutané plastique tympano-méatal qui servira à recouvrir la fenêtre sera préparé de la manière suivante :

La peau de la paroi antéro-inférieure du conduit sera incisée. Cette incision commencera profondément dans le conduit

vers le tympan, et le bistouri prendra la direction en dehors jusqu'au moment où l'on percevra que l'on atteint le bord du conduit osseux. L'incision prendra alors une forme courbe en haut pour atteindre la région ruginée de l'écaille, à l'angle antéro-supérieur du conduit.

Au moyen d'un bistouri très fin et en s'aidant d'une loupe binoculaire grossissante, le chirurgien disséquera la partie du lambeau adhérent à la paroi antérieure, et cela aussi finement que possible, jusqu'à ce que la partie du lambeau soit dégagée sur une profondeur de 1 à 2 mm du bord du conduit.

Maintenant il sera facile, en utilisant le mince décolleur de Lempert, de décoller les téguments de la paroi antérieure du conduit jusqu'au cadre tympanal. On incisera également les téguments de la paroi postérieure du conduit vers son milieu, l'incision aura la direction en dehors vers la surface mastoïdienne ruginée.

La peau des parois postérieure, supérieure, antérieure du conduit, comprenant toute la circonférence du conduit osseux de 4-4 h à 4-5 h, est soigneusement ruginée jusqu'au périoste à l'aide du mince décolleur de Lempert.

L'extrémité de ce décolleur ne doit pas être tranchante, car elle risquerait de détacher de menus fragments de la couche ostéogénique féconde.

A mesure que l'on rugine le lambeau cutané, on remarque que si son décollement est aisé à la paroi postéro-supérieure du conduit, il est par contre solidement fixé par des trousseaux fibreux au niveau de la scissure tympano-squameuse antérieure et de la scissure tympano-mastoïdienne. Il est souvent possible de détacher le lambeau de cette dernière scissure avec l'aide du décolleur, mais en ce qui concerne l'adhérence à la scissure antérieure, il est indispensable d'utiliser un instrument tranchant.

Un petit bistouri, manié parallèlement à la surface de l'os, sera maintenant utilisé pour sectionner les fibres du tissu conjonctif de la scissure antérieure en prenant bien garde de ne pas perforer le lambeau. La rugination du lambeau sera poursuivie doucement et soigneusement jusqu'à l'incisure de Rivinus

que l'on repère par la sensation tactile quand le décolleur glisse au-dessus du rebord osseux.

Nous sommes à la jonction entre la membrane de Shrapnell et le revêtement cutané du conduit, c'est la région la plus délicate du lambeau, et c'est aussi la partie qui se laisse le plus facilement déchirer.

Le lambeau plastique tympano-méatal comprenant la peau et le périoste des parois antérieure, supérieure et de la moitié supérieure de la paroi postérieure du conduit osseux, ce lambeau est replié sur le plancher du conduit où il est protégé par une mèche de soie (ou de rayonne) imbibée d'une solution de Ringer et au sommet de laquelle on place un morceau de gaze paraffinée. De cette façon, le délicat lambeau plastique est bien protégée des blessures de la fraisse et de la poussière osseuse.

L'opération de la fenestration s'effectue en trois temps. Chaque temps sera exécuté d'une manière satisfaisante avant d'entreprendre le suivant. Avec la préparation du lambeau, le premier temps est achevé et le second peut être commencé. Mais le chirurgien ne parvient pas à créer un lambeau intact et viable, l'opération devra être interrompue : ouvrir le labyrinthe sans disposer d'une enveloppe convenable prête à recouvrir la fistule, serait exposer le malade au risque de labyrintite définitive.

EXPOSITION DU CANAL SEMI-CIRCULAIRE HORIZONTAL OSSEUX.

Le deuxième temps consiste en l'exposition chirurgicale du labyrinthe osseux, préliminaire à la fenestration. Primitivement, SOURDILLE, LEMPert préconisaient une mastoïdectomie complète.

L'expérience a cependant démontré qu'une petite cavité opératoire cicatrisait plus rapidement qu'une grande, qu'il était plus facile par conséquent de la maintenir dans un parfait état de propreté et qu'enfin on avait intérêt à ne pas modifier les qualités acoustiques de la nouvelle cavité, qui doit se rapprocher par ses dimensions autant que possible de la normale.

C'est pour ces raisons que SHAMBAUGH réduisait au strict minimum nécessaire la résection osseuse.

Par la suite, SHAMBAUGH estime que dans une mastoïde éburnée, la technique la plus avantageuse pour trépaner l'antré sans faire courir de risque au sinus latéral ni au nerf facial, consistait à trépaner en premier temps l'attique en réséquant le mur osseux du conduit surplombant l'échancrure de Rivinus.

ATTICOTOMIE.

Au moyen d'une fraise sphérique coupante de 3 ou 4 mm, SHAMBAUGH pratique l'exérèse du mur osseux surplombant le conduit, selon un trajet partant d'un point situé à 5 mm en arrière de la paroi postérieure du conduit, enjambant en une ligne courbe la paroi supérieure du conduit pour se diriger vers la paroi antérieure du conduit.

Au fur et à mesure que cette exérèse se poursuit, la poussière osseuse sera aspirée et le champ sera toujours net. Une coloration rosée de l'os signale la proximité de la méninge de l'étage moyen qui apparaît par transparence à travers l'os aminci; elle sera particulièrement surveillée et on évitera autant que possible de la dénuder en aménageant les parois de l'attique.

L'exérèse de la paroi supérieure et postéro-supérieure du conduit, au moyen de la fraise coupante sphérique, sera poursuivie jusqu'à l'ouverture des petites cellules avoisinantes.

La petite curette de Lempert — 00 ou 000 — sera maintenant utilisée pour dégager l'attique à l'exception d'une mince pellicule osseuse, jusqu'à ce que l'enclume soit exposée. L'exposition de l'attique est maintenant continuée en avant et en arrière jusqu'à ce que l'articulation incudo-mallaire et la tête du marteau soient visibles.

Se rappeler que la méninge de l'étage moyen a une direction oblique en bas et en avant, la curette doit donc prendre la même direction en dégageant la tête du marteau.

Ayant dégagé l'enclume et la tête du marteau, nous exposons par cela même la partie antérieure de l'antré qui livre accès au canal horizontal, mais il faut prendre soin de ne pas

ouvrir trop largement l'ancre et de ne pas faire effraction dans les vastes cellules de la pointe de la mastoïde.

Le but est de terminer l'intervention en ayant créé une cavité aussi limitée que possible mais avec un accès suffisant sur le canal horizontal à travers l'attique.

Le *tegmen tympani* sera cureté de ses quelques cellules.

EXÉRÈSE DU PONT OSSEUX.

La mince écaille osseuse subsistant de la paroi supérieure du conduit osseux et passant en pont au-dessus de l'échancrure de Rivinus sera abrasée à petits coups en utilisant soit la petite pince de Lempert, soit la pince à poignée de Juers.

Bien s'assurer que le périoste du lambeau a été détaché de l'os avant de mordre celui-ci à la pince. Prendre la précaution de ne détacher que de petits fragments, car on risque de déchirer le lambeau ou la corde du tympan si l'on enlève un gros fragment osseux.

L'abrasion de ce dernier pont osseux, expose largement l'enclume avec sa courte apophyse s'étendant en arrière et sa longue apophyse articulant inférieurement avec l'étrier. L'échancrure est maintenant élargie en abrasant au moyen de la curette 000 les éperons osseux qui subsistent en avant au-dessus du col du marteau, en arrière au-dessus du processus pyramidal.

OSSICULECTOMIE PARTIELLE.

L'articulation incudo-mallaire est ouverte au moyen d'une fine aiguille à paracentèse, en prenant soin de ne pas atteindre le facial.

Dans deux cas, sur 2.100 opérations, SHAMBAUGH a observé une déhiscence de la portion horizontale du canal de Fallope. Une blessure du nerf avec l'aiguille à paracentèse, au cours de la désarticulation incudo-malléolaire est à envisager dans ces cas.

SHAMBAUGH désarticule l'enclume de l'étrier en poussant en arrière le corps de l'enclume et en lui faisant subir une rota-

tion de telle sorte que la longue apophyse est dirigée en avant. L'enclume libre de toute attache est retirée.

La tête du marteau est sectionnée au niveau du col au moyen de ciseaux spéciaux de Lempert en maintenant le côté mousse des lames parallèlement au lambeau, au niveau de son attache à la membrane de Shrapnell.

DÉGAGEMENT DU CANAL OSSEUX HORIZONTAL.

Le relief du canal osseux horizontal est maintenant bien visible, avec au-dessus de lui l'étroite traînée blanche du canal du nerf facial. L'étrier et le Tenseur du Stapédius, la Corde du Tympan sont maintenant bien exposés.

Le canal horizontal osseux, sera débarrassé, au moyen de la curette 000 de toutes les cellules osseuses jusqu'à l'apparition du canal semi-circulaire supérieur, reconnaissable à son aspect et à sa structure compacte et dure.

Le deuxième temps de l'intervention est maintenant terminé. Les fragments et la poussière d'os ont été balayés grâce à l'irrigateur de Lempert et à l'aspiration. L'hémorragie aura été minime. Les points osseux qui saignaient auraient été curetés au moyen de la curette 000 ou obturés par une préparation de dentiste. Une technique sans faute et une aseptie rigoureuse auront été utilisées. Le sujet n'aurait éprouvé aucune douleur. Il n'est pas rare que le malade se plaigne au moment de la trépanation de l'attique.

Quelques gouttes d'une solution stérile de 10 % de cocaïne instillées dans l'attique et éliminées par l'aspiration au bout de 30 secondes pour éviter leur absorption, anesthésieront rapidement et complètement la muqueuse tympanique et supprimeront la douleur.

L'hémorragie dans l'espace périlymphatique de la fenêtre est une cause importante de labyrinthite séreuse. Avant de commencer la création de la fenêtre, toute hémorragie doit être tarie. Tout suintement osseux sanguin est généralement tari par le curetage du point qui saigne. On a rarement besoin d'avoir recours à un tamponnement compressif maintenu pen-

dant quelques minutes ou laissé sur place. Si les parties molles saignent, on utilisera l'électro-coagulation.

Grâce à la technique utilisée, s'il survenait un suintement capillaire du lambeau, il aurait eu le temps de se tarir spontanément. S'il persistait, on serait autorisé à utiliser une très légère touche d'électro-coagulation sur le point qui saigne en prenant soin de ne pas intéresser une trop grande surface du lambeau qui devra s'escarrifier ultérieurement.

Un suintement sanguin persistant de la muqueuse de la caisse au-dessus du canal du facial peut être embarrassant. On peut essayer de la cureter en prenant grand soin de ne pas fracturer le canal du facial.

Au cours de la création de la fenêtre, l'utilisation de l'irrigation continue chaude, de solution de Ringer est inappréciable pour empêcher le sang de pénétrer dans l'espace périmphatique.

L'inflammation traumatique aseptique du lambeau sur la fenêtre avec comme corollaire une exsudation de sérum de sang et substances toxiques dans le labyrinthe est la troisième cause de la labyrinthite séreuse post-opératoire.

La préparation du lambeau plastique au début de l'intervention, après avoir été mis à l'abri loin des instruments jusqu'à ce qu'il ait été en place, contribue à amoindrir les traumatismes qu'il subit. L'emploi d'éponges absorbantes, élastiques est un adjuvant important pour diminuer l'état inflammatoire du lambeau et partant la labyrinthite.

La première condition pour empêcher la fermeture par ostéogénèse est d'éloigner tout fragment ou poussière d'os de la fenêtre. Dans ce but nous utilisons un procédé d'irrigation continue (SHAMBAUGH).

Cet appareil très simple est facilement fixé à l'écarteur autostatique endaural.

La solution de Ringer chaude et stérile sort par le petit tube qui est recourbé pour s'adosser avec douceur contre le lambeau plastique placé contre la paroi antéro-inférieure du conduit, l'empêchant ainsi d'être drainé par la fraise de dentiste.

L'aspiration s'effectue par le tube plus volumineux également recourbé pour entourer sans le léser l'angle du sinus et des méninges. En balayant instantanément la moindre particule osseuse produite par la fraise de dentiste, l'irrigation continue empêche la poussière d'os de tomber dans l'espace périlymphatique ou de s'accumuler sur la surface osseuse entourant la fenêtre ou de saupoudrer le lambeau cutané.

Une source importante et souvent invisible de particules osseuses responsable de la fermeture par ostéogénèse est la surface périostée du lambeau cutané.

La lutte contre l'ostéogénèse exige le dégagement autour de la fenêtre de la couche enchondrale de la capsule peu active au point de vue ostéogénique.

La fenêtre sera recouverte par la partie la plus mince du lambeau plastique périoste-épiderme qui enserrera étroitement les bords osseux de la fenêtre.

L'os entourant la fenêtre sera fraisé au moyen d'une fraise mousse en plomb.

La fibrose intra-labyrinthique serait réduite au minimum par un aseptie parfaite, la suppression de l'hémorragie dans l'espace péri-lymphatique et par l'absence de toute réaction inflammatoire aseptique du lambeau plastique cutané.

La création de la fenêtre — ces principes essentiels étant toujours constamment à l'esprit — comprendra les temps suivants :

Les compresses de gaze et de soie recouvrant le lambeau seront retirés et le lambeau sera pivoté pour être appliqué sur la portion antérieure du canal horizontal.

Ces téguments protégés par la courbe antérieure du conduit osseux est la région la plus délicate et la plus fine du conduit auditif et c'est cependant la plus adéquate pour recouvrir la fenêtre. Quand le lambeau est étendu au-dessus du canal horizontal il peut être gêné par une plicature apparaissant en avant près du *Sulcus tympanicus*. Ce pli sera incisé avec précaution au moyen d'un bistouri courbe déjà utilisé pour inciser le conduit. Ces incisions seront répétées jusqu'à ce que le lambeau recouvre l'attique d'une manière continue.

AMINCISSEMENT DU LAMBEAU.

En s'aidant de la loupe binoculaire, on disséquera la partie externe et épaissie du lambeau, de son tissu conjonctif dense au moyen des minces ciseaux de manucure, en faisant bien attention de ne pas perforer le lambeau.

Pour terminer, la surface périostée du lambeau sera inspectée, millimètre par millimètre, à l'aide de la loupe binoculaire, à la recherche de particules osseuses. Il sera utile dans ce but de balayer délicatement la surface du lambeau à l'aide d'un porte-coton. On détachera certains fragments d'os à l'aide de fines pinces, d'autres nécessiteront d'être détachés au moyen de ciseaux fins.

MISE EN PLACE DE L'APPAREIL A IRRIGATION CONTINUE.

On tassera soigneusement le lambeau contre les parois antérieures et inférieures du conduit, ce lambeau possédant enfin toutes les qualités requises pour être immédiatement appliqué sur la future fenêtre : bien préparé, extrêmement propre et aminci.

L'appareil à irrigation continue est adapté à l'écarteur autostatique, un courant d'une solution chaude, stérile de liquide de Ringer, sera déversé par le tube antérieur au-dessus du canal horizontal osseux et sera aspiré vers la région de l'angle sinus-dure-mère par le tube postérieur.

ENCHONDRALISATION DU CANAL SEMI-CIRCULAIRE HORIZONTAL.

Une fraise de dentiste mousse de 2,5 mm est maintenant actionnée, hors de l'atteinte du Nerf Facial. Elle sera promenée sur la surface latérale de la convexité du canal horizontal osseux, en un mouvement d'aller et retour, effleurant légèrement la surface osseuse jusqu'à l'apparition d'une mince fente grisâtre avertissant de l'approche de la lumière de l'espace périlymphatique visible par transparence à travers l'os aminci.

A ce moment le microscope recouvert d'une enveloppe stérile sera mis en place. La traînée grisâtre indiquant l'emplacement de la future fenêtre étant bien nette, la fraise sera promenée tout autour de cette rayure, en avant, en haut, en bas et en arrière, en abrasant tout l'os périostique jusqu'à la mise à nu, sur une étendue de 4 à 5 mm, de la couche enchondrale reconnaissable à son aspect jaune-ivoire et grossièrement granuleux.

Dans certaines mastoïdes éburnées, la couche périostique est très dure et épaisse, on utilisera alors la fraise sphérique coupante de diamant de 2,5 mm qui permettra l'enchondralisation rapide du canal horizontal. Le canal semi-circulaire horizontal ayant été enchondralisé par le dégagement de la couche enchondrale capsulaire à faible activité ostéogénique, et ce faisant largement, dans toutes les directions, la fenêtre est pratiquement créée.

Au moyen d'une petite fraise mousse de finissage, la rainure grisâtre est allongée et élargie jusqu'à acquérir les dimensions 2,4 mm, son extrémité antérieure atteignant l'extrémité postérieure de l'ampoule.

L'enchondralisation modèle la surface osseuse en forme de dôme dont le sommet est occupé par la rainure surplombant les pentes de la connexité du canal. A mesure que les bords de la rainure s'amincissent sous l'effet d'un fraisage qui s'effectuera avec une prudence accrue, la dernière pellicule osseuse se fendille et finalement se fracture.

Le malade ressent tout à coup du vertige, souvent accompagné de vertige et de vomissements. La portion fracturée de l'os endostal demeure fixée à la membrane endostale. Il faut bien prendre soin de ne pas enfoncer ces fragments dans l'espace périlymphatique quand on élargit la fistule; dans ce but, la fraise maniée avec beaucoup de délicatesse sera appliquée contre les bords de la fistule et jamais directement sur elle.

Les dimensions définitives de la fenêtre seront atteintes au moyen de la fraise de finissage.

Quand toute trace de sang aura disparu, le lambeau sera retiré au bout de quelques minutes afin de s'assurer que la

fenêtre est absolument exsangue, le pansement pourrait être alors appliqué sur le lambeau. La première pièce du pansement sera constituée par une fine mèche de soie imbibée de la solution de Ringer et de dimensions suffisantes pour recouvrir tout le lambeau cutané plastique tympano-méatal ainsi que le tympan, cette mèche sera pourvue d'un fil noir qui débouchera dans le conduit auditif et qui permettra de la retirer facilement.

La deuxième pièce du pansement sera un petit morceau de gaze plié imbibé de solution de Ringer, également pourvue d'un fil noir qui sera placée dans la rainure située entre la fenêtre et le tegmen. Ce qui permet au lambeau de s'appliquer étroitement à la fenêtre de manière à enserrer ses bords à la manière d'un gant.

La troisième pièce serait aussi un morceau de gaze imbibée de solution de Ringer, toujours pourvue d'un fil noir et recouvrant lambeau et tympan. Un manchon de mèche de soie est maintenant introduit dans le conduit appliqué contre le pansement de gaze.

Dans ce manchon seront entassés deux morceaux d'éponge de mer stérile de 2 cm de large et de 4 cm de long imbibés de solution de Ringer et de poudre de Sulfadiazine.

SUTURES CUTANÉES.

(L'écarteur auto-statique est retiré et la partie supérieure, supra-méatale de l'incision cutanée est suturée de fil de soie.

Une compresse de gaze est placée par dessus les morceaux d'éponge de mer et d'autres morceaux d'éponges de mer seront tassés sous les points de suture de la cavité, de façon à maintenir une pression élastique continue dans la cavité.

Un pansement stérile recouvrira le tout.

SOINS POST-OPÉRATOIRES.

On injectera au malade deux fois par jour, par voie intramusculaire 300.000 unités de pénicilline-retard et ceci pendant les six jours qui suivent l'intervention.

Le pansement stérile primitif restera en place quatre jours.

Le premier pansement post-opératoire du quatrième jour sera fait à la salle d'opération, en utilisant les mêmes méthodes aseptiques, comme s'il s'agissait d'une intervention. Le pavillon de l'oreille et les régions voisines seront soigneusement nettoyés à l'alcool à 70°. On placera les champs stériles autour de l'oreille. Le chirurgien portera masque, blouse et champs. Les morceaux d'éponge seront retirés de la compresse qui se trouve par dessus les deux morceaux d'éponges sous-jacents. Un pansement stérile est appliqué.

Le deuxième pansement post-opératoire, six jours après l'intervention, est exécuté dans la salle d'opération avec la même aseptic. Cette fois on retirera les deux derniers fragments d'éponge et le manchon de soie, mais on ne touchera pas aux petites mèches de gaze et de soie appliquées sur le lambeau. On saupoudrera de la poudre de sulfadiazine dans la cavité. On enlèvera les points de suture. Un pansement stérile est appliqué et il sera permis au malade de quitter l'hôpital.

Le troisième pansement, au dixième jour après l'intervention sera renouvelé au cabinet du chirurgien, avec toujours la même aseptic. Il utilisera une boîte à pansements stérilisée et contenant coton, champs et instruments. Le chirurgien se brossera les mains, les essuiera au moyen de champs stériles, désinfectera l'oreille à l'alcool, retirera avec précaution la mèche de gaze, ainsi que les mèches de soie grâce aux fils noirs qui émergent dans le conduit. Ce seraient les seules interventions effectuées dans la cavité opératoire à l'exclusion de toute autre initiative intempestive.

On enduiera la cicatrice de teinture de violet de gentiane et l'on saupoudrera de la poudre de sulfadiazine.. Le conduit sera à nouveau obturé au moyen d'un coton stérile. On recommandera au malade de changer le coton trois fois par jour, très aseptiquement.

Le quatrième pansement se fera le quatorzième jour, avec toujours la même aseptic. L'incision sera légèrement passée à la teinture de violet de gentiane et on saupoudrera de pou-

dre de sulfadiazine. On ne tentera pas de nettoyer la cavité, mais on se contentera simplement d'essuyer les sécrétions stagnant dans la partie inférieure du conduit.

Le cinquième pansement sera toujours aussi aseptiquement renouvelé au vingt et unième jour. Toute la cavité opératoire sera enduite par une solution aqueuse de violet de gentiane à 2 %, mais en se gardant bien d'exercer la moindre pression sur la fenêtré. Ce serait la première fois depuis l'intervention que l'intérieur de la cavité aura été pénétrée par un instrument. On recommandera au malade d'instiller quelques gouttes d'alcool boriqué dans l'oreille, toutes les nuits et il sera renvoyé chez lui pour trois semaines.

Le sixième pansement, six semaines après l'intervention est souvent le dernier, car la cicatrisation complète, souvent recouverte d'une croûte desséchée, est achevée. S'il existe encore une zone non cicatrisée, on y appliquera la solution à 2 % de violet de gentiane et le malade sera renvoyé chez lui avec la recommandation d'instiller des gouttes d'alcool boriqué pendant un mois.

Ces soins post-opératoires systématiques et uniformes seront quotidiens avec injection de pénicilline intra-musculaire. Si l'infection est découverte et traitée rapidement, le dommage n'est pas grand et l'épidermisation s'effectuerait en évitant le tissu de granulation indésirable.

Une cavité post-opératoire de fenestration — tout comme une cavité d'évidement cicatrisée — doit être nettoyée, de temps à autre et cela toute l'existence durant, car elle présente la tendance à s'accumuler de croûtes provenant de cerumen desséché et de desquamation épithéliales susceptibles de macérer et de se putréfier. On détachera soigneusement ces débris à l'aide d'une solution aqueuse de 2 % de violet de gentiane.

Au cours de la première année après l'intervention, le malade consultera au bout de trois mois, de six mois et à la fin de l'année pour nettoyer sa cavité et établir un audiogramme. Ces visites seront plus fréquentes si la cavité a tendance à s'obstruer rapidement de croûtes.

TECHNIQUE DE SOURDILLE

Nous allons décrire rapidement les principales phases de l'intervention de SOURDILLE.

SOURDILLE trace une incision commençant à un centimètre au-dessus de l'extrémité supérieure du sillon rétro-auriculaire. Cette incision est continuée horizontalement sur deux ou trois centimètres en suivant la ligne d'implantation des cheveux.

Elle bifurque, devient verticale et se termine à la pointe de la mastoïde sur son bord antérieur.

Les deux lèvres de la plaie sont écartées, le pavillon de l'oreille attiré en avant tandis que la lèvre postéro-supérieure est fortement rétractée en arrière.

Ces deux lèvres découvrent la surface de la mastoïde que la rugine débarrassera de toute adhérence aponévrotique et musculaire, dégagant ainsi nettement en avant le contour du conduit auditif osseux.

Dès que l'épine de Henlé ainsi que la zone criblée sus-méatique apparaissent, SOURDILLE décolle le conduit auditif membraneux de son enveloppe osseuse et il incise verticalement la paroi postéro-supérieure de ce conduit. Il découvre alors l'intérieur du conduit et le tympan. Une instrumentation optique grossissante est alors utilisée dès ce moment. SOURDILLE trace deux incisions antérieure et postérieure.

L'incision antérieure part en profondeur à 2 ou 3 mm en avant et en dehors de l'apophyse externe du marteau et se dirigera vers l'extrémité antéro-supérieure de l'incision verticale.

L'incision postérieure part de la partie moyenne du bord postérieur du tympan et s'achève sur l'incision verticale au niveau du plancher du conduit.

Ces deux incisions circonscrivent la plastique interne de SOURDILLE baptisée lambeau tympano-méatal par les Américains.

Cette plastique interne sera décollée de son périoste avec beaucoup de prudence au moyen de la rugine de Lombard.

Il sera parfois utile d'élargir le champ opératoire par quelques coups de gouge entaillant la région postérieure et supérieure du conduit osseux.

On s'attachera ensuite à désinsérer avec d'infinies précautions la membrane tympanique. On glissera une petite rugine courbe dans l'échancrure de Rivinus entre les extrémités antérieure et postérieure de la zone d'insertion de la membrane de Shrapnell. La désinsertion du tympan s'effectue à ce niveau en glissant une rugine courbe entre l'os et la membrane tympanale.

Une fois ce temps achevé, SOURDILLE s'attache à trépaner largement la mastoïde en détruisant tous les foyers cellulaires sans mettre à nu la dure-mère ou le sinus. Le mur de la logette sera ensuite réséqué, soit en creusant une tranchée supérieure et en rompant ensuite le pont en avant du marteau, soit en partant de l'échancrure de Rivinus comme dans l'opération de Stacke.

La résection de la tête du marteau nécessitera quatre manœuvres : une capsulotomie externe au cours de laquelle SOURDILLE incise au moyen d'une faux la mince capsule articulaire.

La face interne de la capsule sera dégagée par une capsulotomie interne. La tête du marteau est libérée de ses mésos et ligaments jusqu'au niveau de l'apophyse externe au moyen d'une rugine.

Le serre-nœud de SOURDILLE sectionne cette tête du marteau. La plastique interne est disposée de façon à recouvrir d'arrière en avant l'aditus, l'enclume et la partie antérieure de l'attique. La plastique externe recouvrira le fond de la cavité mastoïdienne et laissera à nu le toit qui s'épidermisera secondairement. La substitution des lambeaux constitue la seconde étape opératoire qui ne sera entreprise qu'après la cicatrisation de la première intervention.

SOURDILLE procède à une incision rétro-auriculaire, puis il rugine d'emblée jusqu'à l'os.

La paroi postérieure du conduit est également incisée. La cicatrice mastoïdienne est décollée au moyen de la rugine

de Lombard et la plastique externe de la plastique interne est libérée et réséquée au bistouri.

Elle est remplacée par le tissu cicatriciel sous-jacent qui est glissé en dedans jusqu'à la tranche de section de la plastique interne, le lambeau cicatriciel est étalé sur tout le canal semi-circulaire. Il est maintenu par des mèches. La plastique externe est divisée en deux segments supérieur et inférieur qui encadreront la plastique interne.

Après la cicatrisation complète de cette seconde intervention, SOURDILLE procède à la trépanation du labyrinthe.

Les deux premiers temps : incision rétro-auriculaire et incision de la paroi postérieure du conduit élargi et décollement de la cicatrice endo-mastoïdienne, ces deux temps s'effectuant comme précédemment.

Ensuite, SOURDILLE soulève le lambeau cicatriciel du dôme du canal semi-circulaire externe et, au moyen de grattoirs et de la gouge de 3 mm de Hautant, il fistulise le canal.

Le lambeau est aussitôt remplacé sur l'enclume et le canal semi-circulaire.

L'intervention s'achève par les mêmes plastiques externes et sutures que lors de temps précédents.

TECHNIQUE DE AUBRY

Nous allons décrire aussi succinctement que possible la technique de AUBRY avec les dernières améliorations qu'il y a introduites.

Il s'agit de trépaner l'attique sans ouvrir l'antre. L'ouverture de l'attique est pratiquée non pas de haut en bas, mais de bas en haut.

L'incision qu'il préconise est double, mais la première incision horizontale part de 3 heures en avant pour se terminer à 8 heures en arrière.

La seconde incision est verticale. Elle part de midi et monte verticalement dans l'espace entre le tragus en avant et la racine de l'hélix en arrière.

La paroi supérieure du conduit est ruginée et décollée en débordant, en avant sur la moitié supérieure de la paroi antérieure, en arrière sur les trois quarts postérieurs de sa paroi postérieure.

L'espace de Rivinus sera dégagé au moyen d'un décolleur de Sourdille. La crête antéro-supérieure sera abrasée à la gouge.

Il sera ensuite procédé à la trépanation de l'attique à l'union du tiers moyen et du tiers interne sur la ligne médiane de la paroi supérieure.

La cavité ainsi créée sera élargie.

Le pont osseux, segment supérieur au cadre épitympanal, sera rompu au moyen de la gouge de Hautant, découvrant ainsi largement à la vue le col du marteau et la branche horizontale de l'enclume.

L'enclume sera ensuite délicatement retirée, le col du marteau sectionné au serre-nœud de Sourdille.

La fenestration sera pratiquée en s'aidant des lunettes grossissantes.

Le canal semi-circulaire sera attaqué dans sa partie la plus antérieure, en arrière du col du marteau, au-dessus et légèrement en avant de la fenêtre ovale.

AUBRY, après avoir utilisé la fraise, revient à la technique de Sourdille en usant de la paroi du canal au moyen de curettes de Hautant. Quand la ligne dentée apparaît, les grattoirs de Sourdille sont utilisés. L'endoste sera enlevé, les bords de la fenêtre contrôlés et régularisés.

Le lambeau sera taillé et aminci aux dépens des téguments du conduit. AUBRY préconise la pose d'une pièce d'acrylic mobile.

Le lambeau sera rabattu sur la fenêtre créée et moulera étroitement la cavité opératoire.

Une petite boule de tulle gras, appendue à un fil, est placée dans l'attique.

Elle maintiendra le lambeau étroitement appliqué contre la fenêtre.

Le dernier temps consistera en pansement et sutures.

Les soins post-opératoires consisteront en l'injection quotidienne de 300.000 U de pénicilline pendant dix jours.

Le premier pansement externe sera effectué le sixième jour.

Les pansements suivants seront faits tous les deux jours. Le tulle gras enlevé du troisième pansement.

TECHNIQUE DE POPPER

Le principal élément d'originalité de l'intervention de POPPER réside en sa voie d'abord prétragienne.

Selon POPPER, les avantages essentiels que procure cette voie d'abord seraient : une diminution importante de la durée de l'intervention. Le chirurgien atteint le canal horizontal en quinze à vingt minutes, au lieu d'une heure ou davantage, s'il utilisait la voie antro-mastoïdienne.

Les cellules mastoïdiennes ne sont jamais réséquées et demeurent constamment isolées du champ opératoire, ce qui contribue à diminuer considérablement les troubles inflammatoires post-opératoires et, partant, les labyrinthes post-opératoires.

Le canal horizontal est abordé non pas de biais et obliquement comme dans les interventions précédentes, mais directement. Tous les repères essentiels : canal semi-circulaire, aqueduc de Fallope dont la transparence révèle la bande jaune du facial, enclume et tête du marteau sont largement exposés.

Il est possible d'appliquer la partie la plus mince du lambeau sur la fenêtre.

Enfin, POPPER insiste sur l'avantage qu'il y aurait à placer la fistule au sommet du dôme de l'ampoule du vestibule. En effet, dans cette localisation, il est possible de pratiquer une ouverture de dimensions plus considérables encore que la fenestration *nov-ovalis* de Lempert, ce qui serait un facteur important pour éviter une fermeture par ostéogenèse ultérieure.

Nous allons décrire rapidement cette intervention.

Une incision de 3 cm environ est pratiquée à un centimètre en avant du tragus, dont le bord antérieur du cartilage est disséqué et libéré. La peau du conduit est décollée de sa paroi osseuse jusqu'à un centimètre du cadre tympanal. La peau du conduit est incisée à ce niveau et le lambeau tympano-méatal est isolé aux dépens des téguments des parois supérieure et antérieure.

Le mur de la logette est dénudé. Au moyen d'une fraise actionnée électriquement, une ouverture est pratiquée à travers cette paroi sur l'attique. Cette ouverture est agrandie progressivement jusqu'à ce qu'il ne subsiste plus qu'un mince pont osseux que longe la corde du tympan que l'on conservera dans la mesure du possible. La tête du marteau sera actionnée. La fenestration sera pratiquée selon la même technique que dans les autres interventions; le lambeau, que l'on aura au préalable protégé, sera rabattu et appliqué sur la fistule qui serait très antérieure et supérieure.

CHAPITRE VIII

COMPLICATIONS A REDOUTER

Si le chirurgien s'entraînait convenablement avant d'entreprendre l'opération de la fenestration, il éviterait ainsi, par la suite, très souvent les accidents opératoires et les erreurs de technique; néanmoins, il est inévitable que dans toute importante série opératoire, il survienne occasionnellement des incidents d'ordre chirurgical. Dans de nombreux cas, alors, les promptes réactions du chirurgien peuvent, en définitive, assurer pour le malade un résultat auditif favorable.

Les complications toujours à redouter au cours de cette intervention sont avant tout les labyrinthes et l'ostéogénèse.

En effet, si certains accidents, tels que la perforation du tympan et la déchirure du lambeau, la paralysie faciale, ont été signalés, en réalité ces accidents sont généralement évitables grâce à l'attention toujours en éveil du chirurgien.

Il n'en est pas de même des labyrinthites et de la fermeture de la fistule par ostéogénèse. En effet, ces accidents peuvent survenir même quand l'intervention s'est déroulée normalement et qu'aucune faute opératoire n'a été commise.

Nous allons tout d'abord étudier certaines complications possibles que l'on pourrait qualifier de mineures ou de secondaires, en nous attardant plus longuement sur les deux gros écueils de la chirurgie de la surdité : les labyrinthites post-opératoires et l'ostéogénèse.

LA DÉCHIRURE DU LAMBEAU CUTANÉ PLASTIQUE.

C'est un incident fréquent et qui ne doit pas causer une inquiétude excessive pourvu que la déchirure ne soit que partielle et pourvu que ses bords soient soigneusement rapprochés et très légèrement étendus en fin d'opération quand le lambeau est disposé au-dessus de la fenêtre. Il est indispensable que les bords déchirés soient éversés, autrement ils risqueraient de s'enrouler en empêchant l'accolement des surfaces épithéliales, ce qui interdirait la cicatrisation, maintiendrait indéfiniment une perforation et, en définitive, il en résulterait une très médiocre amélioration de l'audition.

Une déchirure totale du lambeau, le détachant du tympan, peut avoir des conséquences encore plus désastreuses, car un tel lambeau privé de tout apport nourricier se nécrose facilement, surtout s'il existe la plus légère infection.

Cependant, nous devons retenir que, contrairement à l'opinion de SHAMBAUGH, OMBRÉDANNE (Paris) a rapporté des cas où une plastique isolée en greffe de Thiersch n'a modifié en aucune façon le plein succès de l'intervention.

D'ailleurs, SHAMBAUGH signale que chez trois sujets cet accident est survenu, le lambeau cependant est demeuré par ailleurs intact, sans subir de macération, grâce à la plus rigoureuse asepsie. La fenêtre fut achevée et recouverte par le lambeau détaché, en affrontant soigneusement, et en les faisant chevaucher légèrement les uns sur les autres, les bords déchirés.

Dans ces cas, le lambeau s'est maintenu et les résultats auditifs furent satisfaisants. Si le lambeau isolé est macéré ou dilacéré, donc inutilisable pour recouvrir la fenêtre et toute la paroi de l'attique, le chirurgien ferait bien d'arrêter l'intervention, d'attendre la cicatrisation par épidermisation avant de terminer la fenêtre, dans une intervention ultérieure.

LA PERFORATION DU TYMPAN.

Elle peut survenir surtout au cours de la section de la tête du marteau. Abandonnée à elle-même, elle peut se cicatriser dans certains cas, mais, dans d'autres cas, elle se maintient,

parfois même s'agrandit, provoquant un mauvais résultat auditif. Cependant, si la perforation est soigneusement colmatée en y appliquant une petite rondelle de papier stérile, après l'avoir débarrassée de toute trace et de tout caillot sanguin, il est permis d'espérer une cicatrisation rapide même si la perforation est importante. La rondelle de papier se détachera d'elle-même plusieurs semaines après l'intervention.

LA PERFORATION DU LABYRINTHE MEMBRANEUX.

Elle ne se produira que rarement si le chirurgien opère sous le contrôle du microscope. D'ailleurs, une telle perforation ne provoque pas fatalement un résultat médiocre, pourvu que la fenêtre ait été correctement créée et pourvu que la déchirure soit minime et ne permette pas une hémorragie intralabyrinthique.

LA SECTION DE LA CORDE DU TYMPAN.

Le malade ne s'en plaint que rarement. La perte de la sensation gustative pour le salé, le sucré et l'acide aux 2/3 antérieurs de la langue du côté opéré, peut être retrouvée si elle est recherchée. Mais au bout de quelques mois, les papilles gustatives semblent recouvrir leur innervation grâce à une suppléance des filets nerveux du côté opposé.

L'EXPOSITION DU NERF FACIAL DANS SA PORTION HORIZONTALE INTRATYMPANIQUE.

Elle est relativement inoffensive pourvu qu'elle ait été effectuée sous une visibilité convenable et en connaissance de cause.

La blessure du nerf se produit seulement quand le chirurgien le dénude involontairement.

Le nerf peut être dénudé, surtout au cours de la création de la fenêtre, ce ne sera pas un désastre pourvu qu'une coquille osseuse ne le comprime pas.

LA SECTION ACCIDENTELLE DU NERF FACIAL.

Elle est produite dans un cas où l'absence de pneumatisation était associée à une structure éburnée et atypique de l'os.

La recherche de l'ancre dans son emplacement habituel ne conduisit pas à celui-ci, mais couvrit la portion latérale du canal du facial et sectionna complètement le nerf. La juxtaposition des deux extrémités du nerf fut réalisée sur le champ, ce qui permit à celui-ci de recouvrir sa fonction — quoique incomplètement — au bout d'un an.

LA BLESSURE DE LA DURE-MÈRE.

Dans les étages moyens ou postérieurs avec écoulement du liquide céphalo-rachidien, elle s'est produite dans quelques cas. Un petit morceau de muscle temporal placé contre la déchirure et maintenu appliqué, provoque une cicatrisation sans incident, à condition qu'il n'y eut pas d'infection imputable à une erreur d'asepsie.

LA PERFORATION DU SINUS.

Avec une abondante hémorragie de sang veineux, elle se produisit dans deux cas. Chaque fois l'hémorragie fut rapidement jugulée par un tamponnement et l'opération fut achevée, avec ultérieurement un bon résultat auditif.

FRACTURE DE L'ÉTRIER.

Elle peut se produire au cours de l'ablation de l'enclume et n'est pas rare. La branche fracturée et la tête peuvent être retirées en sectionnant le tendam du stapedius, mais il n'y a pas de danger à les laisser sur place.

LABYRINTHITES POST-OPÉRATOIRES.

Il est un incident, dont tôt ou tard tout chirurgien de l'otospongiose doit en acquérir la décevante expérience : il s'agit d'une labyrinthite séreuse post-opératoire se traduisant par une perte définitive de l'audition du côté opéré. Cet incident

peut survenir chez des malades dont l'indication opératoire a été très judicieusement établie, quand l'intervention s'est effectuée sans aucun incident, malgré une technique apparemment sans défaut.

Les labyrinthites post-opératoires sont de gravité et de chronologie variables. Les unes ne sont que de simples réactions normales par lesquelles le labyrinthe réagit à toute agression, y compris le traumatisme opératoire, elles sont alors précoces et généralement transitoires. Les autres, au contraire, sont les accidents les plus à redouter dans les suites opératoires de cette intervention. Elles sont tardives et les séquelles souvent définitives.

Nous allons tout d'abord décrire la symptomatologie qui suit la trépanation chirurgicale du labyrinthe et que l'on peut rapporter à un :

a) DÉSÉQUILIBRE DE TENSION DES LIQUIDES LABYRINTHIQUES.

Au cours du fraisage du canal horizontal, il apparaît un nystagmus dont la secousse rapide est dirigée du côté de l'oreille opposée. Pendant l'ouverture du labyrinthe, ce nystagmus change brusquement de sens et bat du côté opposé à l'oreille opérée, en même temps que le malade accuse une brusque augmentation de l'acuité auditive, une disparition des bourdonnements, accompagnée de vertiges et parfois de vomissements.

Ce nystagmus, généralement rapporté à la labyrinthite séreuse post-opératoire, est en réalité déterminé par l'écoulement du liquide périlymphatique.

Il se produit ainsi un brusque déséquilibre des tensions des liquides endo et périlymphatiques.

Le labyrinthe membraneux cesse d'être maintenu par la tension du liquide périlymphatique et a tendance à s'étaler.

b) LABYRINTHITE SÉREUSE ASEPTIQUE POST-OPÉATOIRE.

Elle ne survient que deux ou trois jours plus tard.

Les vomissements cessent, les phénomènes vertigineux s'atténuent et l'audition diminue jusqu'à atteindre le niveau pré-

opératoire. Le signe de la fistule existe. Mais ce signe de la fistule donne non pas un nystagmus rapide mais un nystagmus lent.

Quand on cesse la pression avec le porte-coton, ce nystagmus continue vingt ou trente secondes au lieu de s'arrêter brusquement.

LEMPERT, expérimentant sur des *Macacus rhesus*, soulève le lambeau un quart d'heure après l'intervention des animaux. Il constate la présence de caillots sanguins commençant à s'organiser et à envahir l'espace périlymphatique.

Mais heureusement, dans la majorité des cas, les dégâts ne vont pas plus loin, car une arachnoïdite réactionnelle se développe et résorbe des éléments sanguins.

Au bout d'un temps variant de quinze jours à trois semaines, cette labyrinthite disparaît sans séquelles et l'amélioration d'audition survient. C'est le gain secondaire qui se maintient par la suite indéfiniment, à moins d'une fermeture par ostéogénèse.

On a proposé de laisser intacte la couche endostale dans le but de prévenir tout danger de labyrinthite séreuse post-opératoire. Mais nous avons vu que cette couche est susceptible de régénérer l'os.

Les études de SHAMBAUGH portant sur les singes opérés de fenestration, ont montré que la succession habituelle des faits déterminant cette labyrinthite séreuse post-opératoire est la suivante :

Le traumatisme chirurgical du lambeau plastique cutané au cours de l'intervention, lèse les tissus et détermine la libération d'histamine et de substance histaminique.

L'histamine provoque une dilatation capillaire et augmente la perméabilité capillaire, ce qui entraîne la diffusion du sérum et du sang dans les lacunes du tissu conjonctif du lambeau cutanée et, par voie de contiguïté, dans l'espace périlymphatique à travers la fistule.

A son tour, la stase circulatoire dans les capillaires dilatés du lambeau détermine l'anoxémie et une nutrition déficiente du tissu cellulaire dont l'altération croissante accélère

encore la libération d'histamine, intensifiant et prolongeant la réaction inflammatoire traumatique aseptique.

Le sang qui s'est infiltré dans l'espace périlymphatique du canal semi-circulaire et provenant du lambeau cutané sus-jacent, provoque une réaction cellulaire de la trame délicate de l'arachnoïde, l'espace périlymphatique.

Les éléments cellulaires participant à cette arachnoïdite aiguë sont représentés par des fibroblastes plus évolués, des cellules rondes, des macrophages plus volumineux et même occasionnellement par des leucocytes polynucléaires.

Les macrophages et les polynucléaires phagocytent les hématies qui sont ainsi rarement rencontrées dans l'espace périlymphatique au bout d'une semaine après l'intervention.

L'arachnoïdite, déterminée par la présence du sang, commence d'ailleurs à décroître. Si la réaction était minime, l'envahissement cellulaire se résorberait et l'arachnoïde reprendrait sa délicate structure trabéculaire. Mais si la réaction a été importante avec de nombreux fibroblastes, il s'ensuit une fibrose permanente de l'espace périlymphatique avec la probabilité d'une transformation ostéogénique du nouveau tissu fibreux.

La labyrinthite séreuse que nous venons de décrire est très intense au niveau de la fenêtre et tend à diminuer à mesure que l'on s'en éloigne.

La diffusion du sang et du sérum du canal semi-circulaire, à travers l'espace périlymphatique du labyrinthe jusqu'à la fenêtre ronde, survient rapidement au cours de la période post-opératoire. La diffusion de substances toxiques provenant de l'espace périlymphatique provoque une exsudation séreuse et fibrineuse à l'intérieur des espaces endolymphatiques de la cochlée.

Ces manifestations de labyrinthite séreuse cochléaire atteignent leur maximum au bout d'une semaine après l'intervention chez le singe. Dans le canal semi-circulaire, la réaction de la trame arachnoïde résorbe les dépôts d'hématies. Cependant, pour permettre la transmission des vibrations sonores,

l'espace périlymphatique de la cochlée doit être entièrement libre de toute formation arachnoïdienne.

Aussi il n'en existe pas dans la *scala tympani* et la *scala vestibuli*, qui sont susceptibles de résorber les hématies que l'on peut parfois rencontrer dans certaines oreilles, tardivement quatre semaines après l'intervention. Il est certain que la présence de sang dans l'espace périlymphatique de la cochlée est traumatisante à l'égard de l'organe de Corti dont la dégénérescence est observée dans certaines oreilles trois semaines au plus tard après l'opération.

Quand on trépane un labyrinthe, il en résulte une labyrinthite séreuse d'importance variable dont la première manifestation clinique est un nystagmus spontané.

Il peut être observé douze heures après l'intervention dans presque tous les cas, d'intensité très variable, mais avec une composante rapide, généralement battant dans le sens de l'oreille non opérée.

La durée de nystagmus spontané est également variable de quelques heures à plusieurs jours. Parfois, le malade présente un nystagmus de type vasculaire où, au lieu d'une habituelle composante rapide battant dans un sens et une composante lente battant dans l'autre sens, il existe un mouvement rythmique de va-et-vient synchrone au pouls.

Des nausées, des vomissements, des vertiges, d'une importance en rapport avec l'intensité de la réaction, accompagnent généralement ce nystagmus spontané. La perte de l'équilibre est généralement de courte durée, de quelques jours à plusieurs semaines.

Cependant, ces troubles peuvent exceptionnellement persister pendant longtemps, déterminés sans doute par des lésions graves du labyrinthe membraneux du canal semi-circulaire.

La création de la fenêtre, trop loin en avant avec une trop vaste découverte de l'ampoule, augmente la probabilité d'un déséquilibre au cours de mouvements brusques.

Mais les troubles cochléaires consécutifs à une labyrinthite séreuse post-opératoire, représentent l'élément le plus grave. Nous avons établi les audiogrammes de la conduction osseuse

chez 150 opérés chaque jour, et cela pendant les dix jours qui suivent l'opération.

Le pansement recouvrant l'oreille opérée ne pouvant être retiré, nous avons étudié la conduction osseuse sur la base de l'apophyse zygomatique du côté opéré. Nous en avons déduit d'intéressantes conclusions.

Immédiatement après l'opération, nous notons une amélioration de 10 à 15 décibels de la conduction osseuse par rapport à la conduction osseuse pré-opératoire que révèle un audiogramme établi dans les mêmes conditions (base de l'apophyse zygomatique).

Cette amélioration de la conduction osseuse provient probablement de l'augmentation de la mobilité des liquides labyrinthiques, en raison de la présence d'une nouvelle fenêtre.

Du quatrième au septième jour après l'opération, il survient dans la moitié de ces cas une chute de la conduction osseuse, généralement plus accentuée pour les hautes fréquences.

Après quelques jours, dans la grande majorité des cas, la conduction osseuse commence à s'améliorer et cette amélioration se poursuit pendant plusieurs semaines et même plusieurs mois après l'opération, et finalement atteint le niveau post-opératoire immédiat.

Nous pensons que la conduction osseuse est un bon indice de la fonction cochléaire. La diminution de la fonction cochléaire, qui survient quatre à sept jours après l'intervention chez nos opérés, correspond au maximum de labyrinthite séreuse observée chez nos singes.

Le premier audiogramme indiquant la conduction aérienne est systématiquement établi chez nos opérés deux semaines après l'intervention.

Si l'altération de la fonction cochléaire traduit la courbe de la conduite osseuse de l'audiogramme — elle est légère et éphémère —, la première courbe aérienne audiométrique révèle une bonne amélioration de l'audition; mais si la chute de la fonction cochléaire est plus importante et plus durable, la

première courbe aérienne audiométrique ne révélera aucune amélioration.

Plus tôt la courbe aérienne est améliorée après l'intervention et moins importante est la lésion labyrinthique. Parfois, l'amélioration de l'audition est retardée pendant plusieurs semaines ou même des mois, mais le sujet peut encore recouvrir graduellement une amélioration d'audition satisfaisante à mesure que la cochlée lésée récupère lentement sa fonction.

Dans un petit nombre de cas (4 % au début, maintenant 0,5 %), la labyrinthite séreuse post-opératoire est responsable d'une surdité définitive de l'oreille opérée, ou tout au moins d'une audition plus mauvaise qu'avant l'intervention.

Il est intéressant de remarquer que le test de la fistule existe toujours dans ces cas, démontrant que la labyrinthite séreuse post-opératoire peut détruire facilement l'organe cochléaire que les organes plus résistants des canaux semi-circulaires.

C'est seulement dans 2 cas sur 2.100 interventions que le test de la fistule a disparu en même temps que l'audition, preuve d'une labyrinthite diffuse supprimée.

La diplacousie est parfois un symptôme de labyrinthite séreuse due probablement à l'œdème inflammatoire des membranes vibratoires de l'organe de Corti changeant leur vitesse vibratoire. La diplacousie consécutive à une opération de la fenestration présente un maximum au bout d'une ou deux semaines, mais disparaît progressivement. Une diplacousie définitive avec distorsion des sons est rarement observée. Elle survient habituellement chez des sujets dont l'audition antérieure était médiocre et que l'intervention n'a pas amélioré.

Depuis que la découverte des facteurs d'ostéogénèse et leur application à la technique opératoire a fait reléguer le danger d'ostéogénèse au second plan, la labyrinthite séreuse post-opératoire s'est imposée comme étant la cause la plus fréquente des échecs de la cophochirurgie. Il apparaît, d'après les travaux expérimentaux concordant avec l'observation clinique, que les trois principaux facteurs de la labyrinthite post-opé-

ratoire sont : l'infection, l'hémorragie et la réaction inflammatoire, aseptie, traumatique du lambeau cutané plastique.

Cependant, il survient de temps à autre une infection atténuée de la cavité avec un suintement purulent, débutant une à deux semaines après l'intervention, avec inflammation du lambeau cutané plastique retardant la cicatrisation et exubérance de bourgeons et granulations.

Dans un cas déjà cité précédemment, après que l'infection ait été tarie et l'oreille asséchée, le sujet présenta une brusque et définitive perte de toute son audition et du signe de la fistule. Dans ce cas, il est probable qu'une poche de pus enkystée dans le labyrinthe ait brusquement rompu la barrière d'adhérence arachnoïdienne et déterminé une labyrinthite diffuse complète. Par la suite, il n'y eut aucun symptôme infectieux méningé et la labyrinthite ne fut pas trépanée pour ces raisons.

En étudiant les cas où l'infection atténuée s'est observée précocement, nous remarquons la fréquence bien plus grande de résultats auditifs médiocres que dans les cas où la cicatrisation s'est effectuée sans incidents infectieux. En outre, une infection atténuée prédispose à une fermeture par ostéogenèse ainsi qu'à une aggravation de la réaction inflammatoire du lambeau et favorise donc la labyrinthite séreuse.

Prévenir l'infection de la zone opérée est le premier impératif pour réduire une labyrinthite séreuse post-opératoire. L'emploi des antibiotiques est utile; mais la chimiothérapie ne saurait en aucun cas se substituer à une technique aseptique et sans défaut. Il est indispensable de suivre les indications suivantes :

1° *Stérilisation pré-opératoire de la peau.*

Les staphylocoques sont les hôtes normaux des couches cornées de l'épiderme. Quoi qu'il soit théoriquement impossible de stériliser totalement les téguments, une double stérilisation de la peau, selon les méthodes habituelles de la chirurgie générale, réduit considérablement le nombre des germes.

2° *Salle d'opération et technique aseptique.*

Les otologistes accoutumés à opérer des foyers aseptiques, négligent souvent les méthodes d'asepsie rigoureuse quand ils opèrent. Ces négligences n'entraînent généralement aucune conséquence fâcheuse quand on intervient sur des sinus, une gorge ou des oreilles infectées. Au contraire, ces négligences peuvent provoquer des désastres quand on intervient sur une oreille moyenne normalement aseptique et surtout sur un labyrinthe irrigué de liquide céphalo-rachidien (pérlympe).

L'opération de la fenestration exige la même technique rigoureusement aseptique et sans défaut que la neuro-chirurgie. Cela signifie que toute personne présente dans la salle d'opération devra porter un masque. Cela signifie que toute personne souffrant de troubles infectieux de l'appareil respiratoire ne sera pas admise dans la salle d'opération.

3° *Pansements aseptiques post-opératoires.*

L'infection de la plaie opératoire au cours des premiers pansements surviendrait inévitablement si ces pansements ne sont exécutés selon la technique d'asepsie minutieuse habituelle.

Si les recommandations précédentes sont religieusement observées avant l'intervention, au cours de l'intervention et après l'intervention pendant six semaines, nous pouvons espérer une cicatrisation rapide et sans incident infectieux de la plaie opératoire.

Le second facteur de la labyrinthite post-opératoire est l'hémorragie intralabyrinthique. Il est possible d'éviter l'intrusion du sang dans le labyrinthe en aménageant un champ opératoire rigoureusement exsangue, avant de procéder à la fenestration, et par l'utilisation d'une irrigation continue du champ opératoire par une solution saline stérile ou une solution de Ringer au cours de la fenestration.

Il est naturellement plus difficile de contrôler l'hémorragie intralabyrinthique survenant après l'intervention. Les précautions suivantes peuvent contribuer à l'en empêcher :

4° *Anesthésie locale.*

a) Après avoir utilisé plusieurs genres d'anesthésie générale seule ou en association avec l'anesthésie locale : penthol intraveineux, protoxyde d'azote, cyclopropane et éther, SHAM-BAUGH aboutit à cette conclusion que l'anesthésie locale est moins hémorragique que n'importe quel type d'anesthésie générale.

b) Avant de tamponner aux derniers temps de l'intervention, le lambeau mis en place depuis quelques minutes sera délicatement soulevé, la fenêtre inspectée, et l'on certifiera qu'il n'existe pas la moindre trace de suintement sanguin.

c) Le décollement et la confection du lambeau plastique au début de l'intervention, plutôt qu'après l'ouverture de l'antre et de l'attique, donnent le temps au suintement capillaire de tarir avant l'application du lambeau sur la fenêtre.

d) L'emploi d'éponge de mer absorbant dans le pansement permet une pression égale et douce sur le lambeau et amoindrit le suintement hémorragique.

La troisième cause de labyrinthite séreuse post-opératoire est la pénétration de sérum ou de sérum contenant des hématies dans le labyrinthe, et provenant de la surface périostée du lambeau. La quantité de sérum exsudé à travers les capillaires vers le labyrinthe est d'autant plus importante que la réaction inflammatoire aseptique du lambeau aura été plus intense.

Les précautions suivantes permettent de réduire au minimum cette réaction :

- on évitera, au cours de la préparation du lambeau, de le malmenier et d'accroître le traumatisme;
- la pression élastique de l'éponge empêche la stagnation du sang dans les capillaires et améliore la nutrition des cellules du lambeau. La comparaison des tests auditifs révèle que la moyenne des améliorations d'audition est plus élevée quand on utilise les éponges dans les

pansements que quand on n'emploie que de simples pansements vaselinés;

- un médicament antihistaminique (le pyribenzamine est systématiquement administré : 50 mg trois fois par jour) la veille de l'intervention et six jours après l'intervention;
- en admettant que l'altération de la fonction cochléaire avec labyrinthe séreuse post-opératoire est provoquée en partie par une hydropisie, on administrera 50 cc de sérum hypertonique en intraveineuse, deux fois par jour pendant un ou deux jours, en raison de son action déshydratante, quand le Weber, changeant de sens, se latéralise non du côté opéré mais du côté non opéré;
- pour diminuer la chute de sang de la fenêtre dans la cochlée, SHAMBAUGH utilise un cadre de fil métallique qui maintient la cochlée de l'oreille opérée au-dessus de la fenêtre et cela pendant quatre jours.

Cependant, les tests auditifs n'ont pas révélé une amélioration sensible.

OSTEOGENESE

De nombreux travaux expérimentaux furent entrepris dans le but de découvrir les moyens d'empêcher l'ostéogenèse de la « fenestra ».

Les premiers de ces travaux furent publiés par ENGSTROM, collaborateur de HOLMGREN. D'autres études ont depuis porté sur les chats par CANFIELD, sur les lapins par GUGGENHEIMS, sur les singes par FOWLER Jr, MELTZER, SPECTOR et LEMPERT, sur les chats et plus tard sur les singes par LINDSAY.

SHAMBAUGH expérimente sur les oreilles de 70 singes opérés de 1944 à 1948 selon des techniques diverses et étudiées à différents intervalles après l'intervention.

Dans l'oreille d'un singe opéré, la première manifestation de l'ostéogenèse est découverte quatre jours après l'interven-

tion : il s'agit d'un amoncellement d'ostéoblastes disposés le long du périoste du champ mastoïdien cellulaire.

Une semaine après l'intervention, on observe des travées d'un os néoformé surgissant de l'épaisse muqueuse délimitant ces champs cellulaires.

L'os néoformé n'apparaît à la fistule que quelques jours plus tard.

Au dixième jour, l'examen d'une oreille montre que l'os périostique de la capsule labyrinthique donne naissance à une mince pellicule osseuse ronde, de couleur rose pâle, surmontée par une couche d'ostéoblastes.

L'examen d'une autre oreille, au bout de deux semaines, met en évidence un minuscule bourgeon d'os néoformé de couleur rose pâle, émergeant d'une petite entaille de l'os endostal de la capsule et pénétrant à l'intérieur de l'espace pérymphatique par une lèvre de la fistule.

Vers la fin du troisième mois, la phase la plus active de l'ostéogénèse touche à sa fin : l'os néoformé s'opacifie en se développant, il est difficile de le distinguer de l'os environnant et il ne possède plus cette couleur rose pâle de l'os néoformé à son début.

Il existe des variations considérables selon les oreilles examinées mais, d'une manière générale, nous pouvons affirmer que chez le singe, l'ostéogénèse tend à s'épuiser vers le troisième mois, exceptionnellement plus tard.

En modifiant la technique chirurgicale au cours des fenestrations chez le singe et en étudiant l'aspect histologique de ces fenêtres à des périodes diverses après l'intervention, SHAMBAUGH a observé certains facteurs qui semblent influencer l'ostéogénèse de la « fenestra ». Ces facteurs, d'une importance majeure pour le succès de la fenestration, sont les suivants :

1° Les fragments osseux ou la poudre d'os a un effet stimulant l'ostéogénèse.

Les particules osseuses exercent cet effet même après avoir été enclavées, si bien que la poussière d'os ne doit pas nécessairement contenir de cellules osseuses pour provoquer la fermeture de la fenêtre.

L'étude de l'expérimentation de SHAMBAUGH, ainsi que celle des microphotographies publiées sur les travaux d'autres auteurs, met clairement en évidence la néoformation d'os à partir de fragments osseux dans la fenêtre ou dans l'espace périlymphatique. La négligence de la suppression des particules osseuses semble avoir été le facteur le plus important et le plus fréquent d'échec aux premiers temps de la cophochirurgie.

Pour empêcher la fermeture osseuse, la première condition est d'obtenir une fistule immaculée et nette de toute particule osseuse microscopique.

Les trois plus importantes sources de fragments osseux responsables de la fermeture de la fenêtre sont :

a) La poussière osseuse provenant de la fraise de dentiste, tombant dans l'espace périlymphatique ou adhérant à l'os autour de la fenêtre.

L'utilisation d'une irrigation continue d'une solution salée stérile ou d'une solution de Ringer pendant la création de la fenêtre chez le singe, permet le maintien de la fenêtre deux mois et même davantage après l'intervention chez 4 des 6 singes opérés. Tandis que la fenêtre se refermait invariablement si la poussière osseuse n'était pas balayée par l'irrigation continue.

Il semble certain qu'une irrigation continue est plus efficace qu'une irrigation intermittente pour assurer une fenêtre « micro-immaculée ».

b) Les fragments provenant de la fracture de l'os endostal entraînés dans l'espace périlymphatique.

Il peut être difficile de déceler et d'éliminer ces fragments si l'on ne dispose pas d'un appareillage optique grossissant sept à dix fois, surtout si ces fragments se trouvent sur les rebords de la fenêtre. Il est probable que l'utilisation d'un microscope permette une détection plus poussée de ces fragments osseux et cela sans faire courir de danger au labyrinthe membraneux.

c) La face périostée du lambeau cutané contient souvent des débris d'os périostique qui échappent à toute recherche, à moins qu'ils ne soient tout spécialement recherchés sous un fort grossissement. De tels débris osseux sont fréquemment à l'origine de la fermeture ultérieure de la fenêtre, car ils proviennent d'une zone osseuse douée d'un pouvoir ostéogénique élevée, et quand le lambeau est rabattu sur la fenêtre, ils se trouvent directement placés sur la fenêtre, dans une localisation très favorable pour l'obturer par prolifération osseuse. On promènera très légèrement un mince porte-coton sur le lambeau afin d'entraîner de sa surface périostée de minuscules fragments osseux.

La vieille idée que le périoste peut de lui-même régénérer de l'os, est probablement inexacte, ainsi que l'avait déjà remarqué MAC EWEN en 1912.

Le périoste et l'endoste ne représentent qu'une mince épaisseur de tissu conjonctif étroitement appliqué sur les faces externe et interne de l'os.

Normalement, elles se comportent comme une membrane s'opposant ou inhibant l'ostéogénèse. Quand le périoste ou l'endoste est lésé, il subit une effraction de la part de la couche osseuse externe qui, elle, prolifère aussitôt. SOURDILLE et LEMPERT pensaient que si la fenêtre était recouverte de périoste, elle s'obturerait. Pour lutter contre ce processus, SOURDILLE supprimait le périoste de l'orifice du conduit auditif externe au cours d'une intervention préliminaire, tandis que LEMPERT supposait que la membrane de Shrapnell pouvait servir à recouvrir la fenêtre.

Cependant, il paraît très discutable que la membrane de Shrapnell soit assez étendue pour recouvrir ou même atteindre la fistule dans la plupart des cas. Depuis qu'il est établi que le périoste, débarrassé soigneusement de tous débris osseux, se comporte comme un élément inhibant l'ostéogénèse, il est superflu d'essayer de recouvrir la fistule par la membrane de Shrapnell ou encore d'essayer de supprimer le périoste du lambeau de la plastie.

2° Un second facteur important, agissant sur la fermeture de la fenêtre par ostéogenèse, est constitué par la faiblesse de la réaction ostéogénique de la couche enchondrale, comparée à celle de la couche périostique.

Comme nous l'avons exposé dans le chapitre IV, la zone enchondrale de la capsule labyrinthique représente un type d'os unique en son genre dans tout le squelette, car il provient directement du cartilage fœtal.

Une fois constitué au cours de la vie fœtale, l'os enchondral de la capsule demeure relativement inerte, ne se modifiant pas tout le long de l'existence de l'individu, contrastant avec l'os périostique qui subit un processus lent et continu de destruction et de reconstitution.

L'étude des oreilles de singes après la fenestration confirme le fait : la couche enchondrale de la capsule, au cours d'un traumatisme, réagit infiniment moins que les couches externe périostique ou interne endostale.

Afin d'utiliser cette réaction ostéogénique paresseuse de la couche enchondrale, celle-ci sera dégagée aussi loin que possible des bords de la fenêtre, en supprimant la couche externe périostique plus active, ce qui serait réalisé en créant la fenêtre au sommet d'une éminence.

Pour cela, l'os devra être creusé profondément, en avant, en haut et en arrière sur le canal semi-circulaire horizontal; l'os périostique sera supprimé de telle manière que l'os enchondral soit largement mis à nu.

L'os enchondral peut être identifié au moyen du microscope, grâce à sa couleur jaunâtre et sa structure granuleuse, et formant un contraste avec l'os périostique de la capsule, blanc, de structure plus homogène.

La seconde nécessité pour maintenir une fenêtre ouverte est donc de « l'enchondraliser ».

3° Un troisième et très important facteur de fermeture fréquente de la fenêtre est le pouvoir excitateur de l'ostéogenèse de tout traumatisme de l'endoste.

Un endoste intact se comporte comme une membrane délimitant le labyrinthe; ce fait est mis particulièrement en évi-

dence quand le foyer otospongieux se développe dans le canal semi-circulaire horizontal, remplaçant de vastes champs de l'os normal par un os otospongieux, plus vasculaire, moins rude, plus friable.

L'aire du canal horizontal peut être agrandie dans ce cas et fait saillie dans l'attique, mais nous n'avons jamais observé aucune exostose dans la lumière labyrinthique, quoique l'os otospongieux se soit étendu vers l'endoste qui semble ainsi s'opposer à toute extension de l'ostéogenèse.

Quand la membrane endostale est blessée ou fendue, la couche sous-jacente d'os endostal tend à proliférer.

Il est certes indispensable de supprimer tout fragment osseux afin d'avoir une fenêtre nette, mais la membrane endostale doit être soigneusement préservée et conservée.

Le rebord osseux de la fenêtre ne sera ni gratté ni cureté, on n'utilisera pas de bistouri à la pointe aiguë et tranchante, afin de ne léser ni la membrane endostale ni le labyrinthe membraneux.

Ce qui permettra une « cicatrisation par première intention » de la plaie osseuse, analogue à la cicatrisation d'une incision cutanée quand les lèvres de l'incision sont au contact. Dans une telle incision cutanée, il y aurait un minimum de tissu cicatriciel ultérieur.

Dans la cicatrisation de l'os, le cal est l'homologue osseux du tissu cicatriciel. En recouvrant et en protégeant la tranche nette des rebords osseux au moyen d'un endoste et d'un périoste intacts, la cicatrisation se produit avec un minimum de formation de cal.

4° Le quatrième facteur contribuant à maintenir la permanence de la fistule labyrinthique est le pouvoir inhibiteur de l'ostéogenèse de l'épithélium stratifié desquamant. Les otologistes n'ignorent pas qu'une fistule labyrinthique causée par un cholestéatome n'a pas de tendance à se refermer, à l'inverse des autres fistules produites par d'autres affections osseuses qui, elles, ont tendance à se refermer. Apparemment, l'épithélium stratifié de la matrice du cholestéatome en contact

intime avec l'os se comporte comme un agent inhibiteur de l'ostéogénèse.

Les travaux sur les singes ont nettement mis en évidence l'effet inhibiteur de l'épithélium pavimenteux desquamant sur l'ostéogénèse.

Cet effet inhibiteur est d'autant plus efficace que l'épithélium est en contact plus intime avec l'os. En créant la fenêtre au sommet d'un dôme et en la recouvrant avec un lambeau cutané aussi mince que possible, ce dernier a tendance à enserrer les bords osseux de la fenêtre aussi étroitement que s'il s'agissait d'un gant.

5° Le cinquième facteur inhibant l'ostéogénèse consiste en une surface osseuse bien polie, après avoir passé une fraise en or autour de la fenêtre chez le singe; on remarque dans dix oreilles sur vingt une zone de séparation où n'existe aucun processus ostéogénique. Quand la fraise d'or n'est pas utilisée, cette zone n'a jamais été observée sur aucune des dix oreilles.

6° Le sixième facteur s'opposant à la fermeture par ostéogénèse est l'effet simulant sur l'ostéogénèse que présente le tissu fibreux. La néoformation osseuse est toujours précédée par l'envahissement du tissu fibreux jeune, par les ostéoblastes. La sclérose, dans l'orifice de la fenêtre, a tendance à être suivie par un envahissement ostéogénique du nouveau tissu conjonctif.

La sclérose peut également résulter d'une hémorragie qui s'organise ou d'une infection atténuée. Pour empêcher l'infection, nous avons adopté une préparation complète de l'oreille plusieurs heures avant l'intervention, désinfection renouvelée à la salle d'opérations.

La plus minutieuse asepsie sera observée au cours de l'intervention et durant les soins post-opératoires, les six premières semaines après l'opération.

Celle-ci doit être « micro-immaculée », enchondralisée, délimitée par l'endoste, entourée en doigt de gant par l'épidermopérioste, au sommet d'un dôme, et polie, tout ceci avec un soignement minimum et une asepsie rigoureuse.

ETUDE CLINIQUE DE L'OSTÉOGENÈSE CONSÉCUTIVE A L'OPÉ-
RATION DE LA FENESTRATION.

Aux premiers temps de l'intervention, il était admis que si le malade conservait un signe de la fistule ainsi que son amélioration d'adduction au delà de six semaines après l'intervention, la fistule devait être considérée comme définitivement ouverte.

Avec le temps, SHAMBAUGH a modifié cette conception et pense que beaucoup de fistules se refermaient après six semaines; et aujourd'hui, il est établi qu'il faut attendre six ou huit mois avant de se prononcer sur le résultat définitif.

Cependant, quand il a été observé des malades dont l'amélioration d'audition s'est maintenue pendant un an et davantage, et qui perdent leur amélioration par fermeture ostéogénique de la fenêtre, une question se pose : une fenêtre labyrinthique créée artificiellement peut-elle subsister indéfiniment ?

Afin de répondre à cette question, une étude clinique soignée fut entreprise en 1945 par SHAMBAUGH et portant sur 800 opérations de la fenestration. La majorité de ces malades avaient été examinés périodiquement au point de vue audiométrique, de telle sorte qu'il fût possible de déceler avec exactitude le moment où leur audition commença à décliner, ainsi que le moment où l'audition fût réduite à moins de 10 décibels du niveau pré-opératoire.

Plus de la moitié de ces cas furent réopérés, et chez tous, à l'exception d'un, la fistule labyrinthique fut retrouvée obturée par une néoformation osseuse.

SHAMBAUGH a retiré de cette étude les observations suivantes :

Quand le malade présente une amélioration auditive de plus de 10 db dans les fréquences conversationnelles de l'oreille opérée sans amélioration du côté non opéré, la fistule labyrinthique peut être considérée comme maintenue, ainsi que l'amélioration de l'audition subsiste.

Quand une amélioration d'audition définitive est perdue, il s'agit généralement, mais non toujours d'une fermeture osseuse

de la fenêtre. L'exception à cette règle est représentée par le malade qui souffre d'une labyrinthite tardive, peut-être de même nature qu'une hydropisie labyrinthique, et qui se plaint d'éclipses momentanées de l'audition accompagnées de sensation de plénitude, de bourdonnement et de vertige.

Une distinction nette doit être établie à ce point de vue entre une fermeture anatomique complète de la fistule avec perte du signe de la fistule et la fermeture fonctionnelle au son avec conservation du signe de la fistule.

Dans ce dernier cas, la fermeture osseuse est incomplète, une ouverture punctiforme subsiste, suffisante pour éliminer un signe de la fistule mais insuffisant pour transmettre les vibrations sonores.

Parfois, le labyrinthe membraneux du canal semi-circulaire est blessé au cours de l'opération ou dans la période post-opératoire immédiatement par une labyrinthite séreuse localisée, provoquant un signe de la fistule négatif; mais malgré cela, il peut subsister une excellente amélioration d'audition. Au bout de quelques mois, le test de la fistule peut devenir positif ou demeurer négatif.

De ces observations, SHAMBAUGH retient que l'amélioration d'audition est la seule preuve formelle de l'existence de la perméabilité aux sons de la fenêtre. La présence ou l'absence d'un signe de la fistule ne peut affirmer à elle seule l'ouverture ou la fermeture de la fistule.

L'importante question de la chronologie de la fermeture osseuse de la fenêtre a été étudiée dans 51 cas qui auraient perdu leur amélioration auditive sur les 800 interventions exécutées de juillet 1938 à septembre 1945.

De cette étude, SHAMBAUGH retire les conclusions suivantes :

La fermeture fonctionnelle de la fenêtre survient le plus souvent au cours de la première année qui suit l'intervention et parfois au cours de la deuxième année.

Une fermeture après plus de deux ans est extrêmement rare. Un seul cas a été observé après une revision sur 2.100

interventions. L'ostéogénèse, tant dans l'oreille du malade que chez le singe, se révèle être la plus active pendant les mois qui suivent l'intervention. Après, elle diminue graduellement jusqu'à cesser complètement au cours de la deuxième année, et l'audition, à partir de cette époque, peut être considérée comme définitivement acquise, sans réserve évidemment d'une lésion sans rapport avec l'intervention, comme la presbyacousie par dégénérescence nerveuse.

CHAPITRE IX

TECHNIQUE ET RÉSULTATS DE LA RÉVISION DE L'OPÉRATION DE LA FENESTRATION

La revision de l'opération de la fenestration a pour but de libérer à nouveau une fenêtre obturée par une néoformation osseuse. L'expérience a établi qu'à la revision succédait une labyrinthite séreuse post-opératoire, et cela d'une manière bien plus fréquente qu'au cours de la fenestration initiale. Cela est dû à la vascularisation accrue des tissus à l'intérieur et autour de la fenêtre, donc à une plus grande probabilité d'hémorragie intralabyrinthique au cours de la deuxième intervention.

En raison de ce danger d'une altération définitive ultérieure de l'audition, la revision ne sera jamais justifiée pour seulement satisfaire la curiosité du chirurgien. Elle est seulement indiquée quand il existe une chance raisonnable d'améliorer l'audition du malade. La revision est également suivie d'ostéogenèse avec plus de fréquence que s'il s'agissait de l'intervention initiale. Cela est dû en partie à une vascularisation accrue des tissus et en partie au pouvoir ostéogénique important du tissu osseux constituant le cal, responsable de la fermeture de la fenêtre, tissu osseux facilement susceptible de régénérer l'os à nouveau sous l'effet du traumatisme chirurgical.

EPOQUE DE LA REVISION.

L'époque à laquelle la revision est tentée aura une influence considérable sur les résultats. Si la revision est entreprise moins d'un an après l'intervention, avant la résorption de l'hy-

perhémie des tissus et alors que le pouvoir ostéogénique est encore élevé, les risques sont plus grands de labyrinthite et de fermeture par ostéogenèse que si l'on attendait au moins un an, ou ce qui est préférable deux ans avant la réintervention.

INDICATIONS DE LA REVISION.

La revision est indiquée quand l'échec de l'intervention initiale semble résulter de la fermeture osseuse de la fenêtre. Deux variétés de cas peuvent être améliorés par la revision :

1° Le malade qui a bénéficié d'une bonne amélioration auditive, présente au bout de quelques semaines ou de quelques mois une baisse progressive de son acuité auditive par rapport au niveau pré-opératoire. Dans ce cas, il y a probablement occlusion de la fenêtre par un os nouveau. Le signe de la fistule peut être négatif, ou s'il est encore positif, cela est dû à une ouverture punctiforme, insuffisante pour transmettre le son.

2° Le malade dont la fenêtre a été obturée par un bouchon de cartilage et dont le gain auditif a été perdu par la suite, ou qui n'a jamais présenté la moindre amélioration auditive.

La revision est contre-indiquée dans tous les cas où l'on n'a pas inséré de bouchon de cartilage et qui n'ont jamais été améliorés, car l'échec dans ces cas est dû à une labyrinthite séreuse avec lésions cochléaires ou à une sclérose intralabyrinthique. La revision est aussi contre-indiquée dans les cas avec bon résultat suivi de symptômes d'hydropisie labyrinthique avec variations de l'audition.

Naturellement, la revision ne doit être entreprise qu'une fois la cavité épidermée, cicatrisée et sèche.

TECHNIQUE DE LA REVISION.

La même préparation pré-opératoire du malade et de l'oreille que s'il s'agissait d'une opération initiale.

La seconde incision endaurale (verticale) est soigneusement tracée jusqu'à l'os, en ayant à l'esprit la possibilité d'une dure-

mère dénudée au cours de la première intervention. Le périoste est ruginé et l'écarteur autostatique est mis en place. Parfois, une partie de la première incision endaurale, le long de la paroi postérieure du conduit, est réincisée pour permettre la mise en place de l'écarteur. Il faut parfois abraser une partie de la corticale mastoïdienne pour avoir un accès suffisant vers la région médiane épidermée de la cavité présentant le bombement du canal horizontal. La bordure approximative du lambeau plastique primitif sera délimitée au moyen d'une aiguille à paracentèse, en étant sûr que ce lambeau ainsi délimité est de dimensions suffisantes pour recouvrir la fenêtre, bien que ses bords soient rétrécis.

Le lambeau ainsi délimité est ruginé au moyen d'une petite rugine en commençant en arrière et en ruginant d'arrière en avant. A mesure que l'on s'approche de la région de la fenêtre primitive, on surveillera les yeux du malade, à la recherche d'un nystagmus, car le lambeau peut adhérer fermement au labyrinthe membraneux, et il faut bien prendre soin de ne pas le déchirer. Quand on se trouve près de l'emplacement de la fenêtre, l'appareil à irrigation continue et le microscope seront adaptés et mis en place.

Le lambeau est alors très délicatement dégagé de la fenêtre en s'aidant du microscope et sous le flot de l'irrigation continue.

On peut utiliser un mince bistouri de cataracte pour libérer le lambeau de ses adhérences avec le labyrinthe membraneux. La fenêtre primitive est maintenant bien visible. Le type d'ostéogénèse ainsi que son étiologie peuvent être étudiés. Si on découvre que la fenêtre est largement ouverte, il n'y a rien à faire et le lambeau doit être remis en place. S'il existe un couvercle osseux partiel ou total, ce dernier sera dégagé de l'os environnant par le fraisage de ses bords jusqu'à ce que le couvercle soit entièrement libre. Il est alors très délicatement dégagé du labyrinthe membraneux avec lequel il peut adhérer, nécessitant l'usage du petit bistouri à cataracte pour effectuer la séparation.

Parfois, l'espace périlymphatique est trouvé comblé par un tison cicatriciel dense, avec ou sans envahissement osseux.

Enlever ce tison cicatriciel n'aboutirait simplement qu'à une nouvelle prolifération fibreuse. Aussi le seul moyen consiste à élargir la fenêtre, jusqu'à dépasser et découvrir largement la zone de formation scléreuse.

Le lambeau cutané plastique est appliqué à nouveau sur la fenêtre non sans s'être assuré de l'arrêt de toute hémorragie, et maintenu en place par les mêmes pansements que pour l'opération initiale. Les soins post-opératoires sont les mêmes qu'après une intervention primitive, avec cette différence que la cicatrisation s'effectue en deux ou trois semaines, car la cavité est déjà largement épidermée.

OBSERVATIONS ET RÉSULTATS

Voici, résumées, les observations de quelques otospongieux opérés suivant la technique de LEMPert.

Mlle P..., vingt-trois ans, opérée le 23 décembre 1946.

Elle présentait avant l'intervention une perte moyenne de la conduction aérienne dans la zone conversationnelle de 60 décibels.

Au dernier examen, cette perte était réduite à 32 décibels. L'amélioration était de 28 décibels.

*
**

Mlle K..., vingt-trois ans, opérée le 1^{er} février 1947.

Conduction aérienne : perte moyenne de 54 décibels dans les fréquences conversationnelles.

Après l'intervention, la perte n'était plus que de 23 décibels. La conversation était devenue possible.

*
**

Mme S., cinquante-cinq ans, opérée le 7 février 1947.

Elle a certes présenté une amélioration de 18 décibels après l'intervention. Mais cette amélioration est insuffisante car il existait une perte de 41 décibels.

*
**

M. B..., trente-six ans, opéré le 7 février 1947.

Il présentait une perte moyenne de 59 décibels. L'intervention lui a permis de réduire cette perte à 28 décibels.

*
**

Mme L..., trente-deux ans, opérée le 22 février 1947.

L'intervention lui procure une amélioration de 16 décibels et ramène son audition au niveau de 26 décibels.

*
**

Mme G..., quarante-six ans, opérée le 28 février 1947.

Sa perte de 57 décibels a été réduite à 30 décibels. Il y a une amélioration de 27 décibels.

*
**

M. H..., trente ans, opéré le 5 mars 1947.

Il présentait au dernier examen une perte de 29 décibels. Cette perte était de 51 décibels avant l'intervention.

*
**

M. L..., trente-neuf ans, opéré le 21 mars 1947.

La perte de 65 décibels avant l'intervention a été ramenée à 39 décibels.

*
**

Mme R..., quarante-deux ans, opérée le 2 avril 1947.

La perte d'audition était de 54 décibels. L'intervention lui a procuré un gain de 29 décibels.

*
**

Mme L..., trente-huit ans, opérée le 18 avril 1947.

L'audition a été ramenée d'une perte de 53 décibels au niveau satisfaisant de 18 décibels.

*
**

Mme M..., vingt-deux ans, opérée le 3 mai 1947.

Le niveau préopératoire de 48 décibels a seulement été amélioré jusqu'à 40 décibels.

*
**

Mme S..., quarante-et-un ans, opérée le 12 juillet 1947.

Il y a eu une perte de 5 décibels par rapport au niveau préopératoire.
55 décibels avant l'intervention : 60 décibels au dernier examen.

*
**

Mme R..., trente-deux ans, opérée le 17 septembre 1947.

Avant l'intervention perte moyenne de 52 décibels. L'intervention modifie ce chiffre à 26 décibels.

CONCLUSIONS

Cette brève étude nous fait effleurer la variété et la complexité des problèmes d'ordre physiologique, anatomo-pathologique, embryologique, pathogénique, étiologique, chirurgical, que soulève la chirurgie de la surdité.

Problèmes qui sont d'ailleurs loin d'être tous résolus. Nous pouvons cependant en tirer les quelques conclusions pratiques suivantes :

L'opération de LEMPert ne met jamais en danger la vie du malade.

Cette intervention donne généralement de bons résultats chez les sujets présentant une altération marquée de la formule de transmission avec intégrité cochléaire traduite par une bonne conduction osseuse.

Elle est à conseiller chez des sujets jeunes présentant une otospongiose à évolution rapide.

Il y a parfois lieu à hésiter, non pas entre le traitement chirurgical de l'otospongiose et le traitement médical toujours inefficace, mais entre la cophochirurgie et l'utilisation d'un appareil de prothèse auditive.

Cet appareil a bénéficié, depuis quelques années, d'importants perfectionnements dus à l'emploi de lampes électroniques naines de T.S.F.

Une perte de conduction osseuse dépassant 35 décibels dans les fréquences conversationnelles, doit faire préférer le port d'un appareil.

Les indications opératoires étant posées avec une précision suffisante, le pourcentage des chances de succès est alors en rapport direct avec l'habileté de l'opérateur et l'expérience qu'il possède de cette chirurgie si minutieuse et si peu habituelle.

Vu, le Doyen :
BINET

Vu, le Président de Thèse :
LEMAITRE

Vu et Permis d'imprimer,
le Recteur de l'Académie de Paris :
SARRAILH

BIBLIOGRAPHIE

- ALDERTON (H.-A.). — Trephining of the stapedal foot placetforditis media sclerosa.
- ALTMANN (F.). — Cicatrisation des fistules du labyrinthe chez l'homme. Etudes histo-pathologiques. (*Arch of Oto-laryngol.*, vol. 43, avril 1943, p. 409.)
- AUBIN (A.), CLERC (P.). — La chirurgie de la surdité. Que peut-on en attendre ? (*L'Hôpital*, n° 557, déc. 1947, p. 259-263.)
- AUBONEJ (C.). — Ensayos de un nuevo tramiento quirurgico de la Oto-sclerosis. (*Rev. argentina de Oto-Rino.*, 13-379.)
- AUBRY. — Chirurgie de la surdité. (*Les Annales d'oto-laryng.*, n° 1-2, janvier-février 1947, p. 5-25.)
- Chirurgie de la Surdité. Technique simplifiée de la fenestration. (*La Presse Médicale*, n° 20, 5 avril 1947, p. 237.)
 - Audiométrie per-opératoire, évaluation sur la table d'opération du « gain primaire » au cours de la fenestration. (*Les Annales d'Oto-laryng.*, t. LXIII, n° 1-2, janvier-février 1946, p. 29-39.)
 - Chirurgie de la surdité (sans texte). (*Congrès Français d'oto-rhino-laryngologie*, Paris, 21, 22, 23 octobre 1946. In *La Presse Médicale*, n° 58, 30 novembre 1946, p. 798.)
- BABBITT (J.-A.). — Study medical and chirurgical aids to hearing. (*Surgery Gynec. and Obst.*, 68, 395-400, fev. 1939, n° 2.)
- BALDENWECK (L.). — La chirurgie de la surdité (fenestration du labyrinthe). (*La France Médicale*, n° 9, septembre 1948, p. 2-11.)
- BUSTAMANTE GURRIA (A.). — Cirurgia en la otoesclerosis. (*Prensa Med. Mexicana*.)

- BAST (T.-H.). — Embryologic observations bearing in the problem of otosclerosis. (*Arch. Oto-Laryng.*)
- BARANY. — Versuch zur exact en demonstration und Erklarung der Wirkung des Kanstheders Trommefells. (*Gellschaft der Aertze in Wien fit zung von 6 mai 1910.*)
- BEKESY (G.). — La différence de pression due au son entre les fenêtres ronde et ovale et la fenêtre artitcielle de la fenestration artificielle. (*Acta Oto-Laryngol.*, 35, 30 juin 1947, p. 301-315.)
- BLONDEAU (J.). — Le problème de l'indication opératoire dans la surdité par otospongiose. (*Le Scalpel*, n° 13, 27 mars 1948, p. 295-301.)
- BONAIN (A.). — L'oreille et ses maladies. Doin, 1932.
- BOTEY (Ricardo). — Traitement chirurgical de la sclérose otique. (*Rapport au Congrès International de Paris*, 1900.)
- BRUNNER (A.) et CUTLER (H.). — Signes labyrinthiques secondaires à la fenestration du labyrinthe. (*Arch. of Oto-Laryngol.*, vol. 30, novembre 1939, p. 689.)
- BUNCH. — Audiométrie clinique. (*The C.V. Mosby Cy*, Saint-Louis, 1943.)
- CALDERIN. — La nouvelle opération de Sourdille dans le traitement de la surdité. (*La Med. Ibera*, Madrid, t. XIV, n° 644, 15 mars 1930, p. 359.)
- CAMPBELL (E.-H.). — Expérience sur la fistulisation du labyrinthe dans la surdité chronique progressive. (*Arch. of Oto-Laryngol.*, vol. 30, nov. 1939, p. 689.)
- Valeur de la fenestration labyrinthique sur la surdité chronique progressive. (*Arch. of Oto-Laryng.*, Chicago, janvier 1942, 35, 1, p. 1949-1954; in : *Les Annales d'Oto-Laryng.*, t. 13, 1946, n° 3-4, mars-avril 1946, p. 184.)
- CALICETTI. — Mon expérience de la chirurgie de l'otosclérose. (*L'Oto-Rhino-Laryng. Italiana*, vol. XI, 1941, p. 397; in : *L'Oto-Rhino-Laryng. Intern.*, n° 6, juin 1946, p. 155.)
- CAUSSE (R.). — Le diagnostic acoumétrique des surdités de perception. (*Societas Oto-Rhino-Laryng. Latina*, Paris, 1933.)
- Aspect physiologique de la surdité. (*Presse Médicale*, 30 septembre 1936, p. 1329.)

- Technique de l'audiomètre radio-électrique. (*Annales d'Oto-Laryng.*, 1928, p. 89.)
- CAUSSE (R.) et CHAVASSE (P.). — Recherches sur la fatigue auditive. (*Comptes Rendus des Séances de la Sté de Biol.*, 1945, p. 465, 1946.)
- CLAOUÉ (Ch.). — Oreille interne. Maloine, 1938.
- CHARSCHAK (E.). — Ein versuch die otoklerose mit bestrahlen Hefen zu behandeln (Worlanfige Mitteilung). (*Acta Oto-Laryng.*, 23, p. 320-328.)
- CANTHORNE (T.). — Revue de la chirurgie de l'otosclérose. (*Proceedings of the Royal Society of Medicine*, n° 40, 6 avril 1947, p. 320-328.)
- CONGRÈS INTERNATIONAL DE MÉDECINE DE PARIS, 1900. — Traitement chirurgical de la sclérose otique. Rapports. Discussion. G. Laurens, A. Malherbe, Miot, Suarez, Mendoza, Politzer.
- DAY (K.-M.). — Valeur de l'opération de la fenestration. (*Arch. of Oto-Laryngol.*, vol. 44, nov. 1946, p. 547.)
- DUEL. — Otosclerosis. (*Congrès International de Copenhague*, 1928.)
- DUNDAS, GRANT (Sir James). — Discussion on the surgical treatment of otosclerosis. (*Royal Society of Medicine; Section of Otology*, may 2, 1930.)
- ENGSTROM (H.). — Über das Workommer der Otoklerose webst experimentallen studien über chirurgische Behandlung der Krankheit. (*Acta Oto-Laryngologica*, suppl. 43, p. 1-153, 1940.)
- ERSNER (M.-S.), MYERS (D.). — Surgical treatment of defness. Report of experiences with endaural labyrinthine fenestration. (*Ann. Otol. Rhino. Laryng.*, 50, 206-234, march 1941.)
- ESÉAT. — Surdité progressive et otospongiose. (*Monographies O.R.L. Internationales*, nos 6 et 7.)
- FLAGG (P.-J.). — L'opération de la fenestration. Le plus grand risque l'anesthésie. (*The American Journal of Surgery*, N.-Y., 72, n° 4, october 1946, p. 497-499.)
- FLEISCHMANN (L.). — Contribution au traitement chirurgical de l'otosclérose. (*Acta Oto-Laryng.*, Stockholm, 1942, 30, p. 139-149;

- in : *Les Annales d'Oto-Laryng.*, t. 13, 1946, n^{os} 3-4, mars-avril 1946, p. 186.)
- FRASER (J.-H.). — The clinical aspect of otosclerosis. (*Rapport au II^e Congrès International d'O.R.L.*, Madrid, 1932.)
- FRENZEL. — Sur l'intervention au début de la surdité. (*Deutsche Mediz. Woch.*, t. VIII, p. 1213, n^o 31, 29 juillet 1932.)
- FOWLER (E.-P.). — Diagnostic et arrêt de l'otospongiose. Otospongiose clinique et histologique. (*Archives of Oto-Laryngol.*, vol. 42, octobre 1945, p. 253.)
- Fermeture de la fenêtre labyrinthique. (*Archives Oto-Laryng.*, vol. 34, août 1949, p. 209.)
- Revue de la littérature parue sur l'otosclérose en 1943. (*Archives Oto-Laryng.*, vol. 43, fév. 1947.)
- Revue de la littérature parue sur l'otosclérose pendant les années 1944-1945. (*Archives of Oto-Laryng.*, février 1947, p. 215.)
- FUGÈRE (P.). — Otosclérose, surdité et fenestration. (*Laval Médical*, n^o 4, avril 1948, p. 450-461.)
- GARNETT. — Otosclérose bilatérale traitée par la fenestration avec emploi d'un obturant cartilagineux et accès par l'intérieur de l'oreille. (*Proceeding of the (Roentgenology) Royal Sty of Medicine*, 40, 6 avril 1947, p. 319-320.)
- GOODYEAR. — Otosclerosis post-auricular approach in operative treatment. (*Archives of Oto-Laryngol.*, 31, 451-457, march 1940.)
- GORELIK. — La chirurgie de l'otosclérose aux Etats-Unis. (*Les Annales d'Oto-Laryng.*, t. 64, 1947, n^{os} 11-12, nov.-déc. 1947, p. 659-686.)
- GREENFIELD. — Valeur de l'opération de la fenêtre ovale de Lempert dans le traitement de l'otosclérose. Observation de 36 malades choisis pour cette intervention. (*Arch. of Oto-Laryng.*, Chicago, 13, 1^{er} janvier 1946, p. 25-30; in : *Annales d'Oto-Laryng.*, t. 13, n^{os} 7-8, juillet-août 1946, p. 387.)
- GRAY (Albert). — Otosclerosis. London, 1917.
- Pathological changes in the auditory Nerve in Otosclerosis and their significance clinically with regard to Paracousis Willisii. (*Journ. of Laryng.*, sept. 1932.)

- The otosclerosis problem. (*Journ. of Oto-Laryng.*, octobre 1934.)
- GOLDBERG. — Lempert operation for otosclerosis (Report of seven cases).
(*The Pacific Coast Oto-Opht. Soc.*, 24-55-62, 1939.)
- GROVE (William). — The role of the otologist in a hearing conservation program. (*Annals Oto-Rhinol. and Laryngol.*)
- GUGGENHEIM (L.-K.). — On diagnosis and treatment of otosclerosis. (*Am. Surg.*, 42, 156-169, octobre 1938.)
- GUGGENHEIM (L.-K.) and GUGGENHEIM (P.). — Artificial fistula in case of otosclerosis. (*Arch. Oto-Laryng.*, 31, 1, 15 july 1940.)
- GUGGENHEIM (Paul) and GUGGENHEIM (Louis). — A new method for inhibiting osteogenesis in artificial bone fistulas. (*Arch. Oto-Laryng.*, 34, 356-367, aug. 1941.)
- HALL (J.), SIMSON. — Surgical treatment of otosclerosis. (*Proc. Roy. Soc. Med.*, 37, 737-743, oct. 1944.)
- Fenestration of the labyrinth. (*Journ. Laryng. and Otol.*, 60, 215-220, may 1945.)
- Le traitement chirurgical de la surdité. (*Irish Journal of Medicine Science*, Dublin, 6^e série, n^o 243, mars 1949, p. 80-84.)
- HALL (J.). — Le traitement chirurgical de la surdité de l'oreille moyenne sans suppuration. (*Edinburg Medical Journal*, 54, 3 mars 1947, p. 167-170.)
- HAUTANT. — Discussion du traitement chirurgical de l'otospongiose. (*Sté de Laryngologie des Hôpitaux de Paris*, 16 décembre 1929.)
- HEYNINX. — Des hypervascularisations chirurgicales de la caisse. (*Annales des Maladies de l'Oreille*, juillet.)
- HARTY (M.). — Quelques points d'anatomie à propos de l'opération de la fenestration. (*Journal of Laryngology and Otology*, 62, 1^{er} janvier 1948, p. 36-38; in : *La Semaine des Hôpitaux de Paris*, n^o 54, 18 juillet 1948, p. 1789.)
- HICQUET (M.-C.), VAN EYCK. — Les problèmes posés par l'évolution post-opératoire des sourds opérés de fenestration. (*Revue de Laryngologie, Otologie et Rhinologie*, n^{os} 7-8, juillet-août 1948, p. 301-304.)

- Quelques réflexions et observations au sujet de la cophochirurgie ou chirurgie de la surdité. (*Les Annales d'Oto-Laryngologie*, 64, n^{os} 11-12, 1947.)
- HICGUET. — La chirurgie de la surdité. (*Sté Belge de Chirurgie*, séance du 30 nov. 1946; in : *Bruxelles Médical*, n^o 2, 12 janvier 1947, p. 71.)
- HOUSE (H.-P.). — Les indications de l'opération de la fenestration. (*Archives of Oto-Laryngology*, 45, 3 mars 1947, p. 312-318; in : *La Semaine des Hôp. de Paris*, n^o 40, 28 octobre 1947, p. 2449.)
- HUBIN (E.). — Considérations sur le traitement chirurgical des otites sèches. (*Liège Médical*, 32, 423-426, oct. 1947, p. 2-449.)
- HOLMGSEN. — Chirurgie de l'otosclérose. (*Pratica Oto-Rhino-Laryng.*, 8, n^{os} 5-6, 1946, p. 441-455.)
- La chirurgie de l'otosclérose. (*Sté Suisse d'O.R.L.*, Zurich, 22-23 juin 1946; in : *Annales d'O.R.L.*, n^{os} 3-4, mars-avril 1948, p. 206.)
- HILL (Frederick T.). — The changing conception of the management of progressive deafness. (*Annales O.R.L.*, 51, 653-661, sept. 1942.)
- HUGHSON (W.). — Surgical treatment of deafness. (*Arch. O.R.L.*, 30, 497-508, oct. 1939.)
- HUTCHINSON (C.). — A case of membranous periotic deafness treated surgically by Sourdille a procedure. (*J. Laryng. Otol.*, 54, 714-723, déc. 1939.)
- A severe degree of middle ear deafness treated with some measure of success by Sourdille procedure. (*J. Laryng. and Otol.*, 51, 465-471, July 1936.)
- HOWARTH (Walter). — Surgical treatment of otosclerosis. (*Sté Thomas Hosp. Rep.*, 2, 151-153, 1937.)
- JACQUES (P.). — Contribution à la physiologie normale et pathologique de l'oreille moyenne. (*Acta O.R.L.*, 1931, vol. XV, fasc. 2-4.)
- JENKINS. — Oto-sclerosis : certain clinical features and experimental operative procedures. (*Intern. Med. Congress London, Section XVI (Otol.)*, 1913, p. 609.)

- Discussion on the surgical treatment of otosclerosis. (*Royal Sty of Med. (Section of Otol.)*, may 2, 1930.)
 - Serial microscopic sections of the labyrinth and middle ear showing ankylosis of the stapes. Otosclerosis. Demonstrations of microscopical specimens. (*Proc. Royal Soc. Med.*, 7, 55-56, april 1917.)
 - The treatment of otosclerosis. (*J. Laryng. and Otol.*, 29, 520-523, nov. 1914.)
- JENT (R.). — Le traitement chirurgical de l'otosclérose. (*Pratica O.R.L.*, Bâle, 7, fasc. 3-4, 1945, p. 275-281.)
- JOHNSON, LEIGHTON (F.) and ZONDERMANN (Bernard). — Experiences with endaural surgery. (*Arch. Oto-Laryng.*, 33, 1004-1007, june 1941.)
- JONES, MARVIN, FISHER. — Surgical treatment of impaired hearing. The results obtained by using the Lempert endaural fenestration technic. (*Tr. Am. Acad. Opht. and Oto-Laryng.*, 48, 284-287, march-april 1944.)
- JUERS, ARTHUR (L.), SHAMBAUGH and JUERS.
- KATZ (B.). — Limitations of surgery in otosclerosis. New theory for immediate impavement of hearing in fistula operations. (*Laryngoscope*, 51, 37, janvier 1941.)
- KEND (L.). — One stage fenestration operation using postaural approach. (*Laryngoscope*, 51, 37-51, march 1941.)
- KINNEY (Ch.-E.). — A critical review of the fenestration operation. Report of cases. (*The Laryngoscope*, 55, 117-127, march 1945.)
- KOPETZKY. — History and present status of operation on labyrinthine capsule for otosclerosis. (*Surg. Gyn. and Obst.*, 72, 466-489, n° 2, fév. 1941.)
- Symposium : progressive deafness. Present status of medical and surgery therapy for the deafness. (*The Laryngoscope*, 54, 217-228, may 1944.)
 - Discussion of Campbell. (*Tr. Am. Ac. Opht. and Oto-Laryng.*, 44, 278-299, 1939.)

- KISCH (H.). — Discussion on the surgical treatment of otosclerosis. (*Royal Society of Medicine, Section of Otology*, may 2, 1930.)
- LAKE (Richard). — Removal of the semi-circular canals in a case of unilateral vertigo. (*Lancet*, 1, 1567-1568, june 4, 1904.)
- Aural vertigo (non suppurative) a clinical and therapeutical study. (*Lancet*, 2, 1638-1642, dec. 14, 1912.)
- LATHROP (F.-D.). — Surgical treatment of otosclerosis. (*Labey Clinic Bull.*, 2, 103-107, april 1941.)
- LEDOUX. — Remarques techniques à propos de l'opération de Sourdille. (*Bull. Soc. Belge d'Oto-Rhino-Laryng.*, 310-313, 1937.)
- L'atticotomie sous-cutanée. (*Sté Belge de Laryngologie*, mars 1932.)
- Réflexions sur huit cas de surdité progressive opérés suivant la technique de Sourdille. (*XLVIII^e Congrès de la Sté Française d'O.R.L.*, Paris, octobre 1935; in : *Les Annales d'Oto-Laryng.*, n° d'août 1936.)
- Que faut-il penser de la chirurgie de la surdité. (*Le Scalpel*, n° 16, 19 avril 1947; p. 363-374.)
- LEMPERT (J.). — Improvement of hearing in cases of otosclerosis a new one stage surgical technique. (*Arch. Oto-Laryng.*, 29, 42-97, july, 1948.)
- Endaural fenestration of external semi-circular canal for restauration of hearing in cases of otosclerosis (summary report of one hundred and twenty cases. (*Arch. Oto-Laryng.*, 31, 711-779, 1940.)
- Discussion to Campbell. (*Tr. Am. Ac. Opht. and Oto-Laryng.*, 44, 301-303, 1939.)
- Endaural fenestration of the horizontal semi-circular canal fort otosclerosis. Indications, technique, observations as to early and late. Results. (*The Laryngoscope*, 51, 330-362, april 1941.)
- Fenestrat nov-ovalis. New oval window for improvement of hearing in cases of otosclerosis. (*Arch. Oto-Laryng.*, 34, 880-912, déc.)

- Lempert fenestra new-ovalis with mobile stopple. (*Arch. Oto-Laryng.*, 41, 1-41, janvier 1945.)
- Tympanosympathectomy. A surgical technique for the relief of *Tithmus aurium*. (*Arch. Oto-Laryng.*, 43, 199-212, march 1946.)
- LEMPERT (J.), MELTZER and SPECTOR. — None repair following defects made in the skull of rats by means of different instruments. (*Arch. Oto-Laryng.*, 36, 473-490, 1942.)
- LEMPERT (J.) and WOLFF (D.). — Histopathology of the incus and the head of the malleus in cases of stapedial ankylosis. (*Arch. Oto-Laryng.*, 42, 339-667, nov.-dec. 1945.)
- LE MÉE (J.-M.) et HENROT (R.). — Chirurgie de la surdité. La fenestration, opération de Lempert. Thérapeutique chirurgicale de la surdité progressive. (XLIV^e Congrès Français d'O.R.L., Paris, 21-22-23 octobre 1946; in : *L'O.R.L. Internationale*, n° 2, fév. 1947, p. 39-41.)
- LE MÉE et BAUCHE. — La fenestration chirurgicale de l'otospongiose. (*Sté de Laryng. des Hôp. de Paris*, 8 juillet 1946; in : *L'O.R.L. Internationale*, n° 1, janvier 1947, p. 12.)
- LERMOYEZ. — L'otospongiose. (*Presse Médicale*, Paris, 1913.)
- LERMOYEZ, BOULAY, HAUTANT. — Traité des affections de l'oreille. Doin.
- LEWY (A.), LESHIN, NORMAN. — Summaries of literature on functional Examination of hearing. (*Arch. Oto-Laryng.*, Paris, 37, 241-262, février 1943.)
- LIMA (E. DE). — Otosclerose. Contribuicao ao seu tratamento cirurgico. (*Officinas Alba Graficas*, Rio-de-Janeiro, 1943.)
- Estudio anatomo-cirurgico de una nova via de acceso na operacao de otosclerose (via supra meatica). (*Rev. Med. Cir. de Brasil*, 51, 101-108, janvier-mars 1943.)
- LINDSAY (J.-R.). — Histologic observations on the hearing of labyrinthine fistulas in monkeys. (*Arch. Oto-Laryng.*, 43, 37-48, janvier 1946.)
- LOWY (K.). — Functional study on labyrinthine fenestration in animals. (*The Laryngoscope*, 55, 6-19, janvier 1945; in : *Arch. Oto-Laryng.*, 41, 376, may 1945.)

OZA (G.-Y.), MAISONNAVE (R.). — Otosclerosis. Tratamiento quirurgico. (*Rev. de O.R.L.*, 42, 144-146, aug. 1946.)

LURIES (M.-H.). — Deafness. Its causes and what can be done about it. (*Arch. Oto-Laryng.*, 42, 144-146, aug. 1945.)

LYMAN (H.-W.). — The relief of deafness in otosclerosis by fistulization of the labyrinth. (*Intern. Abstr. Surg.*, 224-271; in : *Surg. and Obst.*, 72, mars 1941.)

MAC DONALD. — First experimental use of cartilage of maintain a patent fenestra in bone. Preliminary report of animal experiments to secure permanent osseous fenestra. (*Arch. Oto-Laryng.*, 41, 241-242, march 1945.)

MAC GILBON CARTED by MILL (W.-A.). — Discussion on modern surgery of the labyrinth. (*J. Laryng. and Otol.*, 54, 354-368, june 1939.)

MAYBAUM (J.). — Discussion to Goldman. (*Arch. Oto-Laryng.*, 41, 227, march 1943.)

— Status of fenestration operation for otosclerosis. (*J. Mount. Sinai Hosp.*, 1-5, june 1946.)

MILL (W.-A.). — Discussion on modern surgery of the labyrinth. (*J. Laryng. and Otol.*, 54, 354-359, june 1939.)

MILLER (L.-M.). — And the deaf shall hear. Condensed from hyges. (*The Readers Digest*, 46, n° 274, p. 47-50, february 1945.)

MILLISON (W.-M.). — Surgical treatment of vertigo by opening the external semi-circular canal and injecting alcohol. (*Acta Oto-Laryng.*, 27, 222, 1939.)

MARJOUX (M.-R.). — Les indications de la chirurgie de la surdité. (*Lyon Médical*, n° 27, 4 juillet 1948, p. 447-450.)

MAXWELL (J.-H.). — L'entraînement du chirurgien et la sélection du malade dans l'opération de la fenestration. (*Archives of Oto-Laryng.*, 46, 4 octobre 1947, p. 539-543.)

MELTZER. — Troisième revision de l'opération de la fenestration. (*Archives of Oto-Laryng.*, 46, 4 octobre 1947, p. 528-533.)

MACKENSIE. — Discussion on the surgical treatment of otosclerosis. (*Royal Society of Medicine, Section of Oto-Laryng.*, may 2, 1930.)

- MALHERBE (A.). — Résultats obtenus dans 60 cas d'otite moyenne chronique sèche par l'évidement pétro-mastoïdien. L'otite ostospongieuse. (*Presse Médicale*, 2 et 7 janvier 1928.)
- MAYER (Otto). — Unter su chirurgen über die otosclerose 1917 referat über die pathologische anatomie und pathogenese der otosclerose. (*II^e Congrès International d'O.R.L.*, Madrid, 1932.)
- MORHEAD (R.). — La fenestration pour otosclérose. Rapport sur 123 cas. (*Archives of Oto-Laryng.*, 45, 1^{er} janvier 1947, p. 49-60.)
- MOULONGUET (A.). — Premiers résultats du traitement chirurgical de la surdité par otospongieuse. (*Bulletin de l'Académie Nationale de Médecine*, n^{os} 21-22, séance du 10 juin 1947, p. 412-415.)
- Une nouvelle technique chirurgicale pour le traitement de l'otospongieuse. (*Annales d'Oto-Laryngologie*, 2, 132-133, février 1932.)
- MOULONGUET, BOUCHE. — Ecarteur autostatique pour fenestration du labyrinthe. (*Sté de Laryngologie des Hôpitaux de Paris*, séance du 7 juillet 1947; in : *Les Annales d'O.R.L.*, t. 65, 1948, n^{os} 5-6, mai-juin 1948, p. 330.)
- Le traitement chirurgical de la surdité par otospongieuse. (*Le Concours Médical*, n^o 48, 29 novembre 1947, p. 1985-1990.)
- MYGIND et DODO DEDERDING. — Clinical and experimental examination in patients suffering from Mb. Wieneri. (*Acta Laryngol.*, 1929.)
- NAGER (F.-R.). — Démonstration sur l'opération pour otosclérose de Holmgren sur les singes. (*Acta Oto-Rhino-Laryng.*, Stockholm, 1939, 24, p. 350-357; in : *Annales d'Oto-Laryng.*, n^{os} 1-2, janvier-février 1940, p. 93.)
- Particularités histologiques de la capsule labyrinthique. (*Revue de Laryng. et d'Otol.*, juillet-août 1935, p. 832.)
- Demonstration der schnitte einer patientin mit otosklerose. (*Acta Oto-Laryng.*, 26, 342, 1938.)
- NASIELL (V.). — Modern treatment of otosclerosis. (*Arch. Oto-Laryng.*, 33, 916-925, june 1941.)
- NEGUS (V.). — Discussion on modern surgery of the labyrinth. (*J. Laryng. Otol.*, 59, 336, june 1939.)

- OMBRÉDANNE (M.). — Chirurgie de la surdité. (*L'O.R.L. Intern.*, n° 11, novembre 1947, p. 229-236.)
- ORELL (S.), ENGSTROM (S.).
- PADGETT (E.-C.). — Une opération contre certaines formes de surdité congénitale et certaines formes de surdité acquise. (*Annals of Otology of Saint-Louis*, mars 1939, 48, n° 1, p. 113-119; in : *Annals d'Oto-Laryngologie*, n°s 9-10, septembre-octobre 1939, n° 866.)
- PASOW (K.-A.). — Operative ablegung einer offnung in die mediale pankenhöhlenwand bei stapesankylose. (In dies to panse.)
- PASSE (E.-K.-G.). — Surgical treatment of 14 cases of otosclerosis. (*J. Laryng. and Otol.*, 54, 566-571, septembre 1939.)
- Opération de fenestration dans l'otosclérose. Rapport de 136 cas. (*The Lancet*, 252, 6440, 1^{er} février 1947, p. 171-174.)
- PEDERSEN (T.-E.). — The fenestration operation for deafness : psychological factors. (*J. Nursing*, 45, 726-727, septembre 1945.)
- PERLMAN (H.-B.). — Radiation of the ear. (*The Laryngoscope*, 54, 255-266, june 1944.)
- PETERS (E.-A.). — Discussion on modern surgery of the labyrinth. (*J. Laryng. and Otology*, 61, 24-37, janvier 1946.)
- PHILIP (R.). — La chirurgie de l'otospongiose. (*Journal de Médecine de Bordeaux*, n° 2, février 1948, p. 63-68.)
- PIENNAR (P. DE V.). — Fenestration and early hearings improvements a case report. (*South Africa M. J.*, 20, 405-407, july 27, 1946.)
- POPPER (D.). — Fenestration du labyrinthe. (*The J. Laryng.*, Londres, août 1946, 61-68, p. 441-458; in : *Les Annales d'Oto-Laryngologie*, t. 64, 1947, n°s 11-12, novembre-décembre 1947, p. 695.)
- Fenestration pour l'otosclérose; la voie transtympanique. (*Presse Médicale*, 54, 648-649, 2 octobre 1946.)
- PORTA (C.-F.). — Contribution to the surgical treatment of otosclerosis. (*Atti. R. Accad. Fisiocrit. Siena*, 8, 125, 1940.)

PORTMANN (G.). — Considérations sur la pathogénie de la surdité progressive. (*Presse Médicale*, 50, 674, 7 novembre 1942.)

— Le traitement de la surdité progressive par l'opération de la fenestration de Lempert. (*La Presse Médicale*, n° 22, 11 mai 1946, p. 301-302.)

QUIX. — Physiologie de l'oreille interne acoustique. (*Sté O.R.L. Latina*, Paris, 1933.)

RAMADIER (J.). — Présentation d'une loupe lunette de Gullstrand montée sur miroir de Clark. (*Sté de Laryngologie des Hôpitaux de Paris*, juillet 1935.)

REJTO. — Théories de l'audition. (*Congrès Intern. O.R.L.*, Copenhague, 1928.)

ROLLIN (H.). — Gesucht über die ersten zwanzig operierten otosclerose falle. (*Arch. für O.R.L. Kehlkopfheilkunde*, 138.)

ROYAL SOCIETY OF MEDICINE, London. Section on Otology. — Discussion on modern surgery of the labyrinth. Fev. 3, 1939. (*J. Laryng. and Otol.*, 54, 354-370, june 1939.)

SALOMON (J.). — Chirurgie de la surdité. (*La Semaine des Hôpitaux de Paris*, n° 4, 28 janvier 1947, p. 182-185.)

— Chirurgie de la surdité (l'opération de Lempert). (*L'Expansion Scientifique française* édit., 23, rue du Cherche-Midi, Paris VI^e, 1948.)

SERGER, ANTE. — Meine ersten erfahrungen auf dem gebiete der operativen otosklerosetherapy. (*Zeitschr. f. Hals Nasen u. Ohrenheilk.*, 46, 331-344, octobre 1939.)

SHAMBAUGH (G.-E.). — Operative treatment of otosclerosis, reply to recent criticism. (*Arch. Oto-Laryng.*, 32, 927-933, novembre 1940.)

— Surgical treatment of otosclerosis. (*Wisconsin M. J.*, 40, 488-492, june 1941.)

— Comparaison de l'amélioration de l'audition, consécutive à l'opération de la fenestration à celle obtenue par un appareil de prothèse. (*Arch. of Oto-Laryng.*, 41, 3 mars 1945, p. 188-192; in *Les Annales d'Oto-Laryng.*, n°s 1-2, janvier-février 1947, p. 108.)

- L'opération de la fenestration pour otosclérose. (*J.A.M.A.*, Chicago, 130, 15, 13 avril 1946, p. 999-1006; in : *Annales d'O.R.L.*, t. 13, n^{os} 5-6, mai-juin 1946, p. 283.)
- Etat actuel de l'opération de la fenestration. (*Surgery Gyn. and Obst.*, 84, 4 avril 1947, p. 828-838.)
- SHAMBAUGH (G.-E.), et JUERS (A.-L.). — Une technique modifiée de fenestration. (*Arch. of Oto-Laryng.*, Chicago, juillet 1942, 36, 1, p. 23-46; in : *Les Annales Oto-Laryng.*, t. 13, 1946, n^{os} 3-4, p. 187-188.)
- Traitement chirurgical de l'otosclérose. (*Arch. of Oto-Laryng.*, Chicago, juin 1946, 43, 6, p. 549; in : *Annales d'O.R.L.*, 64, n^{os} 8-9, août sept. 1947, p. 525-526.)
- Traitement chirurgical de l'otosclérose. Rapport préliminaire sur une technique perfectionnée de fenestration. (*Archives of Oto-Laryngologie*, Chicago, 43, n^o 6, juin 1946, p. 549-567.)
- SHAMBAUGH (G.-E.) et WOJNIAK (Fr.). — Chronic progressive deafness including otosclerosis and diseases of the inner ear progress in otolaryngology. (Summary of the bibliographie material available in the field of otolaryngology.) (*Arch. Oto-Laryng.*, 39, 434-457, may 1944.)
- SMITH (J.), MORRISSET. — The fenestration operation for otosclerosis. Report of thirty two cases. (*Arch. Oto-Laryng.*, 37, 174-182, 1^{er} février 1943.)
- Report of eighty five fenestrations operations for otosclerosis. (*New-York State J. M.*, 44, 1771-1777, 15 août 1944.)
- SOURDILLE (M.). — Traitement chirurgical de l'otospongiose. (*Soc. Mal. Oreilles*, avril 1930.)
- The surgical treatment of otosclerosis. (*Proc. Royal Soc. Med.*, 23, 1443-1455, août 1930. Disc. Jenkins Mc Kenzie.)
- Résultats primitifs et secondaires de 14 cas de surdité par otospongiose opérés. (*Rev. Laryng.*, 51, 595-604, octobre 1930.)
- Trépanation acoustique du labyrinthe en un temps. (*Annales Mal. de l'Oreille et du Larynx*, 49, 1025-1029, novembre 1930.)

- Nouvelles techniques opératoires pour le traitement des surdités chroniques progressives en otosclérose. (*Acta Oto-Laryng.*, 15, 13-34, 1931.)
- Sur le traitement chirurgical de l'otospongiose. Principes généraux, résultats et mécanisme. Indications opératoires. (*Rev. Lar.*, 58, 281-309, mars 1932.)
- Le traitement de l'otospongiose et sa technique opératoire. (*Rev. Laryng.*, suppl., p. 1-39, septembre-octobre 1932.)
- Traitement chirurgical de l'otospongiose. (*O.R.L. Intern.*, 19, 798-802, décembre 1932.)
- Traitement chirurgical de l'otospongiose. Paris, Chantenev, 1935.
- Traitement chirurgical de l'otospongiose. (*Rapport Congrès Français d'Oto-Laryngologie*, 1935.)
- The present position of the treatment of otosclerosis. (*Proc. Royal Sc. Med.*, 30, 1519-1522, octobre 1937; *J. Laryng. and Otol.*, 53, 78-83, janvier 1938.)
- A new technique in the surgical treatment of severe and progressive deafness from otosclerosis. (*The laryngoscope*, 47, 853-873, décembre 1937. Disc. Fowler Jr, Kopetzky, Babcock.)
- Présentation de l'un des cas opérés. (*Annales Mal. Oreilles et du Larynx*, 57, 418, avril 1938.)
- Sur le traitement chirurgical de l'otospongiose. Principes généraux, résultats et mécanisme. Indications opératoires. (*Rev. Lar.*, 53, 281-309, mars 1942.)

SIMONETTA. — Observations sur le traitement chirurgical de l'otosclérose. (*L'O.R.L. Italiana*, vol. XI, 1941; in : *L'O.R.L. Internationale*, n° 6, juin 1946, p. 154-155.)

SIMPSON (J.-F.). — Microscope pour fenestration. (*Proceedings of the Royal Society of Medicine*, 40, 6 avril 1947, p. 320.)

SMITH (J.-M.). — L'opération de la fenestration pour l'otosclérose. (*Arch. of Oto-Laryng.*, Chicago, février 1943, 37, 2, p. 174-182; in : *Les Annales d'Oto-Laryng.*, t. 12, 1944-1945, n° 9, janvier-février mars 1945, p. 267-268.)

- SULLIVAN (Joseph A.). — Surgery of the mastoïd. (*Arch. Oto-Laryng.*, 37, 845-851, june 1943.)
- TATO (J.-M.). — Le traitement chirurgical de l'otosclérose. Opération de Sourdille. Mon expérience et résultats. (*C. R. Soc. Franç. d'O.R.L.*, 1937.)
- TERRACOL. — Le traitement de l'otospongiose. (*La Vie Médicale*, 1932.)
- TULLIO (P.). — L'orechio Capelli. Bologne, 1928.
- WALSH (Théo.-E.) et SILVERMAN (S.-R.). — Diagnosis and evaluation of fenestration. (*The Laryngoscope*, 56, 536-555, septembre 1946.)
- WATKYN, THOMAS (F.-W.). — Discussion on modern surgery of the labyrinth. (*J. Laryng. and Otol.*, 54, 362, june 1939.)
- WHITAKER (C.-F.), JUERS, SHAMBAGH. — Modification de l'incision endaurale avec anesthésie des nerfs pour la fenestration et la mastoïdectomie. (*Arch. of Otol.*, vol. 45, juin 1947, p. 662.)
- WILLIAMS (H.-L.). — The fenestration operation for restauration of hearing to conversational levels in loss of hearing due to clinical otosclerosis. (*Proc. Staff Meet. Mayo Clin.*, 21, 320-326, aug. 21, 1946.)
- WISHART (David, Edmund), STAUNTON. — Guillotine for removal of head of malle in Lempert operation. (*The Laryngoscope*, 49, 307-308, avril 1939.)
- WITTMACK (K.). — Die otosclerose auf grund eigener fors huegen. (*Monographie Fisher*, 1919.)
- WOODS. — Le traitement chirurgical de l'otosclérose (otospongiose). La fenestration du labyrinthe. (*Médecine et Hygiène*, n° 70, 15 mars 1946, p. 3.)
- Quelques observations sur la conduction osseuse après l'opération de la fenestration. (*Journal of Laryngology and Otology*, 62, 1^{er} janvier 1948, p. 22-32.)

TABLE DES MATIERES

Avant-Propos	13
Introduction	15
CHAPITRE I. — Historique	17
CHAPITRE II. — Histogenèse	21
CHAPITRE III. — Physiologie	27
CHAPITRE IV. — Anatomie	39
CHAPITRE V. — Données anatomo-pathologiques, pathogéniques, étiologiques	59
CHAPITRE VI. — Les indications opératoires	63
CHAPITRE VII. — Techniques opératoires	71
CHAPITRE VIII. — Complications à redouter	93
CHAPITRE IX. — Technique et résultats de la révision de l'opération de la fenestration	117
Observations et résultats	121
Conclusions	125
Bibliographie	127

